



TUGAS AKHIR – SS145561

**ANALISIS KORESPONDENSI PADA VOLUME LALU LINTAS
HARIAN RATA-RATA BERDASARKAN JENIS
KENDARAAN, RUAS JALAN, DAN WILAYAH
DI KOTA SURABAYA**

**MIRANDA ITA FEBRINA
NRP1314030024**

**Dosen Pembimbing
Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes**

**Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017**



TUGAS AKHIR – SS145561

**ANALISIS KORESPONDENSI PADA VOLUME LALU
LINTAS HARIAN RATA-RATA BERDASARKAN JENIS
KENDARAAN, RUAS JALAN, DAN WILAYAH
DI KOTA SURABAYA**

**MIRANDA ITA FEBRINA
NRP. 1314030024**

**Dosen Pembimbing
Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes**

**Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2017**



FINAL PROJECT – SS145561

**CORRESPONDENCE ANALYSIS ON TRAFFIC VOLUME
AVERAGE DAILY BY TYPE OF VEHICLE, ROAD
SEGMENTS, AND REGION
IN SURABAYA**

**MIRANDA ITA FEBRINA
NRP. 1314030024**

**Supervisor
Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes**

**Department of Business Statistics
Faculty of Vocational
Institute of Technology Sepuluh Nopember
Surabaya
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KORESPONDENSI PADA VOLUME LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA BERDASARKAN JENIS KENDARAAN, RUAS JALAN DAN WILAYAH DI KOTA SURABAYA

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :
MIRANDA ITA FEBRINA
NRP. 1314030024**

SURABAYA, MEI 2017

**Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS**

**Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir**

**Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si
NIP. 19740328 199802 1 001**

**Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes
NIP. 19571007 198303 2 001**

ANALISIS KORESPONDENSI PADA VOLUME LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA BERDASARKAN JENIS KENDARAAN, RUAS JALAN DAN WILAYAH DI KOTA SURABAYA

Nama : Miranda Ita Febrina
NRP : 1314030024
Jurusan : Statistika Bisnis
Dosen Pembimbing : Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes

Abstrak

Seiring perkembangan Kota Surabaya sebagai pusat kegiatan masyarakat Jawa Timur, menimbulkan bertambah banyaknya jarak perjalanan harian masyarakat. Perjalanan lebih banyak dilakukan menggunakan kendaraan pribadi, sehingga kemacetan tidak dapat dihindari pada jalan-jalan penghubung di Kota Surabaya. Oleh karena itu dilakukan analisis pada data volume lalu lintas harian rata-rata guna mengetahui komposisi jenis kendaraan yang cenderung lebih mendominasi sehingga menjadi titik pemicu terjadinya kemacetan di ruas jalan utama Kota Surabaya pada tahun 2016. Dari analisis yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan. Pola kecenderungan jenis kendaraan light vehicle berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Pusat, pola kecenderungan jenis kendaraan heavy vehicle berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Selatan, pola kecenderungan jenis kendaraan motorcycle berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Pusat, dan pola kecenderungan jenis kendaraan unmotorized berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Pusat.

Kata kunci: Analisis korespondensi, Volume lalu lintas harian rata-rata berdasarkan ruas jalan Kota Surabaya

CORRESPONDENCE ANALYSIS ON TRAFFIC VOLUME AVERAGE DAILY BY TYPE OF VEHICLE, ROAD SEGMENTS, AND AREAS IN SURABAYA

Name : Miranda Ita Febrina
NRP : 1314030024
Department : Business Statistics
Supervisor : Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes

Abstract

Along with the development of Surabaya as the center of community activities of East Java, raises the number of daily travel distance of the community. More trips are made using private vehicles, so congestion can not be avoided on the connecting roads in Surabaya. Therefore, an analysis of the average daily traffic volume data to determine the composition of the type of vehicle that tends to be more dominant so that became the trigger point of congestion in the main road of Surabaya City in 2016. From the analysis, it can be concluded that there is a relationship between the types Vehicles with road segments. The trend pattern of vehicle type of light vehicle based on the area in Surabaya City is in the Central Surabaya area, the trend pattern of heavy vehicle vehicles based on the area in Surabaya City is on the South Surabaya area, the trend of motorcycle vehicle type based on the area in Surabaya is in Central Surabaya area, and the trend pattern of unmotorized vehicles based on the area in Surabaya City is in the Central Surabaya area.

Kata kunci: *Correspondence analysis, Daily traffic volume on average by roads Surabaya*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, tugas akhir yang berjudul **“Analisis Korespondensi Pada Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata Berdasarkan Jenis Kendaraan, Ruas Jalan dan Wilayah di Kota Surabaya”** ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan. Selain itu Tugas Akhir ini juga merupakan suatu bukti yang diberikan almamater dan masyarakat.

Banyak dorongan dan bantuan yang penulis dapatkan selama penyusunan Tugas Akhir ini sampai terselesaikannya laporan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah dengan sangat sabar, tidak bosan-bosannya membantu dan memotivasi mahasiswa serta memberikan masukan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si sebagai dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan ide serta ilmu hingga terselesaikannya tugas akhir ini
3. Ibu Noviyanti Santoso, S.Si. M.Si selaku validator sekaligus dosen penguji yang tiada hentinya memberikan ilmu dan membantu memberikan solusi guna menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si, selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
5. Seluruh dosen dan karyawan Departemen Statistika Bisnis Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama ini.

6. Bapak Irvan Wahyudrajat selaku Kepala Dinas Perhubungan Kota Surabaya beserta staff yang telah membantu dan memberikan pengalaman di bidang lalu lintas Kota Surabaya dalam pelaksanaan tugas akhir.
7. Mama dan Papa serta saudara-saudariku Fiorentina Septi Nurhaliza dan Ardo Leo Haliliantoro tercinta yang benar-benar memberikan dorongan dan semangat dengan cinta dan kasih sayangnya yang tiada batas dan tak terbalaskan, terimakasih atas doa dan restunya.
8. Serta seluruh teman-teman mahasiswa Departemen Statistika Bisnis ITS angkatan 2014 dan sahabat-sahabat ku yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi tiada henti.

Semoga segala keikhlasan dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang terbaik dari Tuhan Yang Maha Esa, Amin. Sebagai manusia biasa penulis menyadari dalam penulisan ini masih terdapat beberapa kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran membangun sebagai masukan dan kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, khususnya bagi mahasiswa Departemen Statistika Bisnis ITS.

Surabaya, 17 April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Kajian.....	4
1.5 Manfaat Kajian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uji Independensi.....	7
2.2 Analisis Korespondensi.....	9
2.2.1 Tabel Kontingensi Dua Arah	11
2.2.2 Profil Baris dan Profil Kolom	13
2.2.3 Penguraian Nilai Singular	14
2.2.4 Nilai Inersia	15
2.2.5 Jarak <i>Euclidean</i>	15
2.3 Volume Lalu Lintas	16
2.4 Klasifikasi Jalan Raya.....	17
2.5 Kajian Terdahulu	18

BAB III METODOLOGI

3.1 Sumber Data	21
3.2 Unit Kajian	21
3.3 Struktur Data	25
3.4 Langkah Analisis	26
3.5 Diagram Alir	27

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Karakteristik Data.....	29
4.2	Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	36
4.3	Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	42
4.4	Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	48
4.5	Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	54
4.6	Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara	62
4.7	Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya.....	67

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran.....	79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Kontingensi	8
Tabel 2.2	Tabel Peluang Dua Arah.....	11
Tabel 2.3	Rumus Himpunan Titik	15
Tabel 2.4	Hasil Kajian Terdahulu Tentang Volume Lalu Lintas	18
Tabel 3.1	Definisi Operasional Tentang Unit Kajian.....	21
Tabel 3.2	Definisi Operasional Unit Kajian Berdasarkan Kategorinya.....	23
Tabel 3.3	Tabel Kontingensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan	25
Tabel 3.4	Tabel Kontingensi Jenis Kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya	26
Tabel 4.1	Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	37
Tabel 4.2	<i>Output</i> Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	38
Tabel 4.3	<i>Output</i> Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	39
Tabel 4.4	Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Selatan	40
Tabel 4.5	Koordinat Profil Kolom Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Selatan	40
Tabel 4.6	Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	42
Tabel 4.7	Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	43
Tabel 4.8	<i>Output</i> Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	44
Tabel 4.9	<i>Output</i> Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	45
Tabel 4.10	Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Timur	46
Tabel 4.11	Koordinat Profil Kolom Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Timur	46

Tabel 4.12 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur.....	48
Tabel 4.13 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	49
Tabel 4.14 <i>Output</i> Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	50
Tabel 4.15 <i>Output</i> Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	51
Tabel 4.16 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Barat	52
Tabel 4.17 Koordinat Profil Kolom Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Barat	52
Tabel 4.18 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	54
Tabel 4.19 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	55
Tabel 4.20 <i>Output</i> Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	56
Tabel 4.21 <i>Output</i> Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	57
Tabel 4.22 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Pusat	58
Tabel 4.23 Koordinat Profil Kolom Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Pusat	59
Tabel 4.24 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	61
Tabel 4.25 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara.....	62
Tabel 4.26 <i>Output</i> Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara.....	63
Tabel 4.27 <i>Output</i> Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara.....	64
Tabel 4.28 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Utara	65

Tabel 4.29 Koordinat Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara	66
Tabel 4.30 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara	67
Tabel 4.31 Reduksi Dimensi Wilayah di Kota Surabaya	68
Tabel 4.32 <i>Output</i> Profil Baris Wilayah di Kota Surabaya	69
Tabel 4.33 <i>Output</i> Profil Kolom Wilayah di Kota Surabaya	70
Tabel 4.34 Koordinat Profil Baris Wilayah di Kota Surabaya	71
Tabel 4.35 Koordinat Profil Kolom Wilayah di Kota Surabaya	72
Tabel 4.36 Jarak Euclidean Wilayah di Surabaya	73

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Kajian	27
Gambar 4.1	Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Selatan	29
Gambar 4.2	Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Timur	31
Gambar 4.3	Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Barat	32
Gambar 4.4	Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Pusat	33
Gambar 4.5	Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Utara	34
Gambar 4.6	Grafik Volume LHR Berdasarkan Wilayah di Kota Surabaya	35
Gambar 4.7	Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	41
Gambar 4.8	Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	47
Gambar 4.9	Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	53
Gambar 4.10	Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	60
Gambar 4.11	Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara	66
Gambar 4.12	Plot Korespondensi Wilayah di Kota Surabaya ...	72

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	83
Lampiran 2	Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	83
Lampiran 3	Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	83
Lampiran 4	Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	84
Lampiran 5	Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara	84
Lampiran 6	Data Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya	85
Lampiran 7	<i>Output</i> Pengujian Independensi	85
Lampiran 8	<i>Output</i> Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan	87
Lampiran 9	<i>Output</i> Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur	90
Lampiran 10	<i>Output</i> Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat	94
Lampiran 11	<i>Output</i> Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	97
Lampiran 12	<i>Output</i> Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara	101
Lampiran 13	<i>Output</i> Korespondensi Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya	104
Lampiran 14	Surat Pernyataan Data Sekunder	109

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Surabaya merupakan kota metropolitan sekaligus kota terbesar kedua di Indonesia sebagai pusat kegiatan perdagangan barang dan jasa, industri, pendidikan, bisnis, maupun pemerintahan. Pertumbuhan ekonomi yang pesat menyebabkan tingkat pergerakan penduduk semakin meningkat. Sebagai salah satu infrastruktur dasar di suatu wilayah, sarana dan prasarana transportasi diharapkan menjadi pemicu adanya perkembangan suatu wilayah. Namun pada waktu tertentu, perkembangan suatu kota menjadi lebih cepat dibandingkan dengan fasilitas transportasi. Pada kenyataannya, permintaan kebutuhan transportasi terus berkembang pesat, sedangkan perkembangan penyediaan layanan fasilitas transportasi dapat terbelang belum mencukupi. Seiring perkembangan Kota Surabaya sebagai pusat kegiatan masyarakat Jawa Timur, menimbulkan pergeseran pemukiman ke luar kota dan bertambah banyaknya jarak perjalanan harian masyarakat. Perjalanan lebih banyak dilakukan oleh kendaraan pribadi, sehingga kemacetan tidak dapat dihindari pada jalan-jalan penghubung di Kota Surabaya. Kemacetan ini dapat menyebabkan bertambahnya waktu perjalanan seseorang dari tempat asal dan tujuan yang diinginkan, sehingga kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya kerugian bahan bakar mesin, tingkat kenyamanan yang rendah, serta efisiensi waktu dan tenaga, terlebih lagi jika pada saat waktu berangkat dan pulang kerja pada sore hari hingga malam hari.

Pemerintah Kota Surabaya yang berwenang melakukan manajemen lalu lintas sebagai upaya perbaikan kinerja lalu lintas dengan dilakukan pengumpulan data-data dasar lalu lintas yang meliputi data volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan Kota Surabaya guna mendukung pelaksanaan manajemen lalu lintas sehingga dapat mewujudkan lalu lintas dan angkutan yang selamat, aman, cepat, lancar, tertib dan teratur, sesuai

dengan landasan hukum pelaksanaan survey kinerja lalu lintas di Kota Surabaya pada Undang-undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Undang-undang No 22 Tahun 1989 tentang Pemerintahan Daerah, Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu lintas, serta pada Peraturan Pemerintah No 44 tahun 1993 tentang Kendaraan dan Pengemudi. Survey Volume Lalu Lintas Harian Rata-rata dilakukan guna menentukan volume per jam tertinggi untuk memperkirakan volume per jam untuk keperluan desain, mengetahui pola arus lalu lintas, mengetahui volume arus lalu lintas setiap pergerakan, mengetahui komposisi kendaraan dalam volume lalu lintas, dan dapat digunakan sebagai bahan untuk memprediksi volume lalu lintas yang akan datang.

Hasil survey volume lalu lintas yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Surabaya pada tahun 2015, dianalisa sedemikian rupa dan dibandingkan dengan data pada tahun-tahun sebelumnya mulai tahun 2005, sehingga didapatkan kesimpulan bahwa dari volume lalu lintas selama 16 jam didapatkan, Jl. Wonokromo (lokasi depan jembatan penyebrangan orang di Kebun Binatang Surabaya) mempunyai volume tertinggi yaitu 151.754,4 satuan mobil penumpang, diurutan kedua Jl. A.Yani dengan volume 125.512,7 satuan mobil penumpang. Jl. Wonokromo volume lalu lintasnya lebih tinggi dari Jl. Urip Sumoharjo Surabaya, hal ini disebabkan karena pada Jl. Wonokromo terutama pada lokasi survey yaitu pada Jembatan Penyebrangan depan Kebun Binatang Surabaya merupakan titik pertemuan pengendara dari arah selatan (Sidoarjo, Krian, dan Mojokerto) dan pengendara dari arah barat (Lakarsantri, Krian, dan Mojokerto). Dengan membandingkan data volume lalu lintas selama 16 jam antara tahun 2005 sampai 2016 didapat prosentase perubahan volume lalu lintas (dalam satuan mobil penumpang) rata-rata setiap tahunnya 3,87% per tahun, sedangkan untuk rata-rata pertumbuhan tiap-tiap jenis kendaraan dalam 10 tahun terakhir adalah sebesar 30,85% per tahun. Jumlah dan prosentase rata-rata tiap jenis kendaraan dalam satuan mobil penumpang

pada tahun 2015 diperoleh komposisi jenis kendaraan sepeda motor 39,25%, mobil pribadi 44,92%, angkot 4,02%, bus mini 1,20%, pick up/box 3,64%, mini truk 2,67%, bus besar 0.69%, truk dua sumbu 1,09%, truk tiga sumbu 0,61%, truk gandeng 0,16%, trailer 0.36%, dan kendaraan tidak bermotor 1,38% (Dishub, 2016).

Hasil dari sebuah kajian terdahulu dengan judul Faktor-faktor yang Menyebabkan Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Utama Kota Surabaya oleh Rozari, Aloisius & Wibowo Y. H. (2014), menyatakan bahwa kemacetan di Kota Surabaya umumnya disebabkan oleh semakin bertambahnya volume kendaraan di setiap tahunnya yang sudah tidak seimbang dengan kapasitas jalan yang tersedia, kesadaran masyarakat untuk menggunakan transportasi umum juga masih kurang, hal ini disebabkan karena transportasi umum di Kota Surabaya belum sepenuhnya memenuhi standar dan masih banyak yang tidak layak digunakan sehingga masyarakat lebih memilih menggunakan transportasi pribadi, banyak masyarakat yang tidak tertib berlalu lintas, banyaknya Pedagang Kaki Lima (PKL) yang menggunakan badan jalan dan juga kemacetan disebabkan karena kurangnya pengaturan dari Polisi Lalu-lintas pada titik kemacetan pada saat jam macet.

Dalam kajian ini peneliti ingin menganalisis volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya pada tahun 2016, yang didasarkan pada wilayah di Kota Surabaya yaitu wilayah bagian Selatan, wilayah bagian Timur, wilayah bagian Barat, wilayah bagian Pusat, dan wilayah bagian Utara yang pada setiap wilayahnya memiliki jumlah volume lalu lintas yang berbeda-beda, karakteristik ruas jalan yang berbeda, dan jenis kendaraan yang berbeda. Volume lalu lintas harian rata-rata merupakan survey perhitungan ulang terhadap volume lalu lintas pada ruas jalan yang sama seperti tahun-tahun sebelumnya yang dilakukan oleh instansi pemerintahan guna mengukur kinerja lalu lintas sehingga analisis korespondensi lebih tepat digunakan. Analisis korespondensi merupakan prosedur grafis yang digambarkan

dalam bentuk tabel frekuensi (Johnson & Wichern, 2007). Alasan digunakan analisis tersebut dikarenakan data yang diperoleh berupa diskrit dan sudah dalam bentuk tabel kontingensi sehingga sesuai jika menggunakan analisis korespondensi.

1.2 Permasalahan

Seiring perkembangan Kota Surabaya sebagai pusat kegiatan masyarakat Jawa Timur, menimbulkan pergeseran pemukiman ke luar kota dan bertambah banyaknya jarak perjalanan harian masyarakat. Perjalanan lebih banyak dilakukan menggunakan kendaraan pribadi, sehingga kemacetan tidak dapat dihindari pada jalan-jalan penghubung di Kota Surabaya. Oleh karena itu dilakukan analisis pada data volume lalu lintas harian rata-rata guna mengetahui komposisi jenis kendaraan yang cenderung lebih mendominasi, melihat berapa volume lalu lintas pada ruas jalan tertentu yang diamati dan mengetahui wilayah yang cenderung memiliki volume lalu lintas tertinggi sehingga menjadi titik pemicu terjadinya kemacetan di ruas jalan utama Kota Surabaya pada tahun 2016.

1.3 Tujuan

Tujuan dari kajian ini berdasarkan pada permasalahan diatas adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis hubungan antara ruas jalan dan wilayah dengan jenis kendaraan yang melintas di Kota Surabaya pada tahun 2016.
2. Mendapatkan pola kecenderungan antara jenis kendaraan yang melintas dengan ruas jalan di Kota Surabaya pada tahun 2016.
3. Mendapatkan pola kecenderungan antara jenis kendaraan yang melintas di wilayah Kota Surabaya pada tahun 2016.

1.4 Batasan Kajian

Batasan yang digunakan dalam kajian ini adalah data sekunder pada laporan survey volume lalu lintas harian rata-rata

tahun 2016 yang diperoleh dari Kantor Dinas Perhubungan Lalu Lintas Angkutan Jalan Raya (DLLAJR) Kota Surabaya yang akan dianalisis menggunakan metode analisis korespondensi.

1.5 Manfaat Kajian

Manfaat yang diperoleh dari kajian ini yaitu dapat menerapkan ilmu pengetahuan statistika di bidang lalu lintas dan dapat dipergunakan sebagai acuan dan bahan kajian lebih lanjut untuk menangani permasalahan lalu lintas di Kota Surabaya.

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam melakukan analisis korespondensi, data volume lalu lintas harian rata-rata 2016 harus memenuhi asumsi homogen dan adanya dependensi antar variabel. Hal tersebut akan diuji menggunakan pengujian independensi yang dijelaskan sebagai berikut.

2.1 Uji Independensi

Uji independensi digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel. Pada pengujian independensi menggunakan uji *chi-square* guna melihat ketergantungan antara variabel bebas dan variabel tergantung berskala nominal atau ordinal. Prosedur uji *chi-square* menabulasi satu atau variabel ke dalam kategori-kategori dan menghitung angka statistik *chi-square*. Semua variabel yang akan dianalisa harus bersifat numerik kategorikal atau nominal dan dapat juga berskala ordinal. Prosedur ini didasarkan pada asumsi bahwa uji nonparametrik tidak membutuhkan asumsi bentuk distribusi yang mendasarinya. Data diasumsikan berasal dari sampel acak. Frekuensi yang diharapkan ($\hat{\mu}_{ij}$) untuk masing-masing kategori setidaknya tidak boleh lebih dari dua puluh persen (20%) dari kategori mempunyai frekuensi yang diharapkan kurang dari 5 (Bimo, 2013).

Berikut ini langkah-langkah pengujian independensi yang akan di lakukan.

Hipotesis :

H_0 : tidak ada hubungan antara dua variabel yang diamati (independen)

H_1 : ada hubungan antara dua variabel yang diamati (dependen)

Tabel 2.1 Tabel Kontingensi Dua Arah

	Y_1	...	Y_j	...	Y_b	Total
X_1	n_{11}	...	n_{1j}	...	n_{1b}	$n_{1.}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_i	n_{i1}	...	n_{ij}	...	n_{ib}	$n_{i.}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_a	n_{a1}	...	n_{aj}	...	n_{ab}	$n_{a.}$
Total	$n_{.1}$	...	$n_{.j}$	...	$n_{.b}$	$n_{..}$

Statistik uji :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \frac{(n_{ij} - \hat{\mu}_{ij})^2}{\hat{\mu}_{ij}} \text{ dimana } \hat{\mu}_{ij} = \frac{n_{i.} n_{.j}}{n_{..}} \quad (2.1)$$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}(\alpha, df)$ atau $P\text{-value} < \alpha$

keterangan:

n_{ij} = nilai observasi atau pengamatan baris ke- i kolom ke- j ,
dimana $i = 1, 2, \dots, I$ dan $j = 1, 2, \dots, J$

$\hat{\mu}_{ij}$ = nilai ekspektasi baris ke- i kolom ke- j , dimana
 $i = 1, 2, \dots, I$ dan $j = 1, 2, \dots, J$

$n_{i.}$ = nilai observasi baris ke- i , dimana $i = 1, 2, \dots, I$

$n_{.j}$ = nilai observasi baris ke- j , dimana $j = 1, 2, \dots, J$

$n_{..}$ = nilai keseluruhan observasi pengamatan

df = derajat kebebasan dari $(r-1) \times (c-1)$

α = tingkat kesalahan / *error*

Setiap level atau kelas dari variabel-variabel harus memenuhi syarat sebagai berikut.

a. Homogen

Homogen adalah dalam setiap sel tersebut harus merupakan obyek yang sama. Sehingga jika datanya

heterogen tidak bisa dianalisis menggunakan tabel kontingensi.

b. *Mutually Exclusive* dan *Mutually Exhaustive*

Mutually exclusive adalah antara level satu dengan level yang lain harus saling bebas (independen), sedangkan *mutually exhaustive* merupakan dekomposisi secara lengkap sampai pada unit terkecil, sehingga jika mengklasifikasi satu unsur, maka hanya dapat diklasifikasikan dalam satu unit saja.

c. Skala Nominal dan Skala Ordinal

Skala nominal adalah skala yang bersifat kategorikal atau hanya membedakan saja, sedangkan skala ordinal merupakan skala yang bersifat kategorikal, skala ini berfungsi untuk menunjukkan adanya suatu urutan atau tingkatan.

(Agresti, 2002).

2.2 Analisis Korespondensi

Analisis korespondensi adalah suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih peubah kualitatif, yaitu dengan teknik multivariat secara grafik yang digunakan untuk eksplorasi data dari sebuah tabel kontingensi. Analisis korespondensi ini memproyeksikan baris-baris dan kolom-kolom dari matriks data sebagai titik-titik ke dalam sebuah grafik berdimensi rendah dalam sebuah jarak *Euclid*. Analisis korespondensi seringkali digunakan untuk menetapkan kategori-kategori yang mirip dalam satu peubah, sehingga kategori-kategori tersebut dapat digabungkan menjadi satu kategori. Analisis ini juga bisa digunakan untuk menentukan kemungkinan hubungan antara dua gugus peubah.

Berdasarkan kegunaannya, analisis korespondensi dan analisis komponen utama memiliki kesamaan, yaitu suatu metode yang digunakan untuk mereduksi dimensi data menjadi dimensi yang lebih kecil dan sederhana. Sedangkan letak perbedaannya adalah bahwa analisis komponen utama lebih tepat untuk data

dengan skala pengukuran kontinu sedangkan analisis korespondensi lebih tepat digunakan untuk data kategori.

Dalam analisis korespondensi ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi:

1. Ukuran jarak *chi-square* antar titik-titik (nilai kategori) analogi dengan konsep korelasi antar variabel.
2. Variabel kolom yang tepat di variabel kategori baris diasumsikan homogen.
3. Analisis korespondensi adalah sebuah teknik nonparametrik yang tidak memerlukan pengujian asumsi seperti kenormalan, autokorelasi, multikolinearitas, heteroskedastisitas, linieritas sebelum melakukan analisis selanjutnya.
4. Dimensi yang terbentuk dalam Analisis Korespondensi disebabkan dari kontribusi titik-titik dari dimensi yang terbentuk dan penamaan dari dimensinya subjektif dari kebijakan, pendapat dan *error*.
5. Dalam analisis korespondensi variabel yang digunakan yaitu variabel diskrit (nominal/ordinal) yang mempunyai banyak kategori.

Beberapa kelebihan dan kekurangan analisis korespondensi yaitu :

a. Kelebihan

1. Sangat tepat untuk menganalisis data variabel kategori ganda yang dapat digambarkan secara sederhana dalam data tabulasi silang.
2. Tidak hanya menggambarkan hubungan antar baris dengan kolom tetapi juga antar kategori dalam setiap baris dan kolom.
3. Memberikan tampilan grafik gabungan dari kategori baris dan kolom dalam satu gambar yang berdimensi sama.

4. Cukup fleksibel untuk digunakan dalam data matrik berukuran besar.

b. Kekurangan

1. Analisis ini tidak cocok untuk pengujian hipotesis tetapi sangat tepat untuk eksplorasi data.
2. Tidak mempunyai suatu metode khusus untuk menentukan atau memutuskan jumlah dimensi yang tepat (Mattjik, 2011).

2.2.1 Tabel Kontingensi Dua Arah

Jika X dan Y adalah dua peubah yang masing-masing mempunyai sebanyak a dan b kategori, maka dapat dibentuk suatu matriks data pengamatan \mathbf{P} yang berukuran $a \times b$ dengan $p_{ij} \geq 0$ menyatakan peluang dari sel ke i dan j .

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1b} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{2b} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{a1} & p_{a2} & \cdots & p_{ab} \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Matriks \mathbf{P} diatas juga dapat disajikan dalam tabel kontingensi sebagai berikut.

Tabel 2.2 Tabel Peluang Dua Arah

	Y_1	...	Y_j	...	Y_b	Total
X_1	p_{11}	...	p_{1j}	...	p_{1b}	$p_{1.}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_i	p_{i1}	...	p_{ij}	...	p_{ib}	$p_{i.}$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
X_a	p_{a1}	...	p_{aj}	...	p_{ab}	$p_{a.}$
Total	$p_{.1}$	...	$p_{.j}$	...	$p_{.b}$	1

keterangan:

$$p_{i.} = \sum_{j=1}^a p_{ij} \quad = \text{peluang variabel } X \text{ dimana } i = 1, 2, \dots, a$$

$$p_{.j} = \sum_{i=1}^b p_{ij} \quad = \text{peluang variabel } Y \text{ dimana } j = 1, 2, \dots, b$$

$$p_{..} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b p_{ij} \quad = \text{total jumlah peluang dari matriks } P$$

$$p_{ij} \quad = \text{frekuensi pengamatan baris ke- } i \text{ pada kolom ke- } j$$

Dari tabel peluang dua arah diatas dapat dibentuk matriks korespondensi sebagai berikut.

$$\mathbf{P}_{a \times b} = (p_{ij}) = \left(\frac{n_{ij}}{n} \right) \quad (2.3)$$

Bila setiap elemen pada suatu baris dijumlahkan maka diperoleh vektor dari jumlah baris matriks P yaitu $r' = P\mathbf{I} = (p_{1.}, \dots, p_{a.})^T$, sehingga didapat $D_r = \text{diag}(r)$ adalah diagonal matriks baris yaitu sebagai berikut.

$$\mathbf{D}_r = \text{diag}(\mathbf{r}) = \begin{bmatrix} p_{1.} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & p_{2.} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & p_{a.} \end{bmatrix} \quad (2.4)$$

dengan cara yang sama, akan didapat jumlah setiap kolom dari matriksnya menjadi vektor jumlah kolom dari matriks P yaitu $c = P'\mathbf{I} = (p_{.1}, \dots, p_{.b})'$ sehingga didapat $D_c = \text{diag}(c)$ adalah diagonal matriks kolom yaitu sebagai berikut.

$$\mathbf{D}_c = \text{diag}(\mathbf{c}) = \begin{bmatrix} p_{.1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & p_{.2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & p_{.b} \end{bmatrix} \quad (2.5)$$

2.2.2 Profil Baris dan Profil Kolom

Profil adalah proporsi dari setiap baris atau kolom matriks korespondensi, yaitu setiap frekuensi pengamatan baris ke- i dan kolom ke- j dibagi dengan jumlah setiap total baris dan kolomnya masing-masing. Matriks diagonal kolom dan baris diatas masing-masing berukuran $b \times b$ dan $a \times a$. Kemudian dapat dibentuk matriks R yang berukuran $a \times b$ sebagai berikut.

$$\mathbf{R} = \mathbf{D}_r^{-1} \mathbf{P} = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{1.}} & \frac{p_{12}}{p_{1.}} & \dots & \frac{p_{1b}}{p_{1.}} \\ \frac{p_{21}}{p_{2.}} & \frac{p_{22}}{p_{2.}} & \dots & \frac{p_{2b}}{p_{2.}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{a1}}{p_{a.}} & \frac{p_{a2}}{p_{a.}} & \dots & \frac{p_{ab}}{p_{a.}} \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

Matriks R disebut profil baris (*row profile*) dalam ruang berdimensi b, dengan jumlah unsur-unsur dari profil baris adalah sama dengan satu. Selanjutnya didefinisikan profil baris ke- i sebagai r_i yaitu sebagai berikut.

$$\mathbf{r}_i = \left(\frac{p_{i1}}{p_{i.}}, \frac{p_{i2}}{p_{i.}}, \dots, \frac{p_{ib}}{p_{i.}} \right) \quad (2.7)$$

sedangkan matriks C berukuran $b \times a$ adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{C} = \mathbf{D}_c^{-1} \mathbf{P}' = \begin{bmatrix} \frac{p_{11}}{p_{.1}} & \frac{p_{12}}{p_{.1}} & \dots & \frac{p_{a1}}{p_{.1}} \\ \frac{p_{21}}{p_{.2}} & \frac{p_{22}}{p_{.2}} & \dots & \frac{p_{a2}}{p_{.2}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{p_{1b}}{p_{.b}} & \frac{p_{2b}}{p_{.b}} & \dots & \frac{p_{ab}}{p_{.b}} \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

Matriks C disebut profil kolom (*column profile*) dalam ruang berdimensi a, dimana jumlah unsur-unsur dari profil kolom adalah sama dengan satu. Selanjutnya didefinisikan profil baris ke- j sebagai c_j yaitu sebagai berikut.

$$c_j = \left(\frac{p_{1j}}{p_{\cdot j}}, \frac{p_{2j}}{p_{\cdot j}}, \dots, \frac{p_{aj}}{p_{\cdot j}} \right) \quad (2.9)$$

2.2.3 Penguraian Nilai Singular

Untuk mereduksi dimensi data berdasarkan keragaman data (nilai *eigen*/inersia) terbesar dengan mempertahankan informasi optimum, diperlukan penguraian nilai singular. Penguraian nilai singular (*singular value decomposition*) merupakan salah satu konsep aljabar matriks dan konsep *eigen decomposition* yang terdiri dari nilai *eigen* λ dan vektor *eigen*.

Teorema dekomposisi nilai singular misalkan A matriks berukuran $i \times j$, maka ada matriks diagonal sigma yang berukuran $r \times r$ dimana $r \leq \min\{i, j\}$, matriks orthogonal U berukuran $i \times i$, matriks orthogonal V berukuran $j \times j$.

Berdasarkan teorema dekomposisi nilai singular diatas, maka matriks yang akan di *singular value decomposition* matriks $U = D_r^{1/2}(p - rc')D_r^{1/2}$ yang akan menghasilkan matriks A berukuran $a \times i$ dan matriks B berukuran $b \times i$, dan Λ merupakan suatu matriks yang elemen-elemennya adalah nilai singular, dimana nilai singular adalah akar dari nilai inersia.

Untuk menentukan anak ruang *Euclid* dan memproyeksikan semua profil baris ke dalam anak ruang *Euclid*, digunakan penguraian nilai singular umum atau *Generalized Singular Value Decomposition* (GSVD). Koordinat dari baris dan kolomnya ditentukan dengan menggunakan GSVD dari matriks $(p - rc^T)$, yaitu $A\Lambda B'$ dimana Λ merupakan matriks diagonal yang mempunyai unsur-unsur diagonal nilai singular dari matriks $(p - rc^T)$, dimana $A'D_r^{-1}A = I_i$ dan $B'D_c^{-1}B = I_j$.

Tiap himpunan titik dapat dihubungkan dengan sumbu utama dari himpunan titik lainnya, yaitu pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.3 Rumus Himpunan Titik

	Rumusan Koordinat Baris	Rumusan Koordinat Kolom
Analisis Profil Baris	$F = D_r^{-1} A \Lambda$	$G = D_c^{-1} B$
Analisis Profil Kolom	$F = D_r^{-1} A$	$G = D_c^{-1} B \Lambda$
Analisis Baris dan Kolom	$F = D_r^{-1} A \Lambda$	$G = D_c^{-1} B \Lambda$

2.2.4 Nilai Inersia

Nilai inersia menunjukkan kontribusi baris ke- i pada inersia total. Inersia total adalah jumlah bobot kuadrat jarak titik-titik ke pusat, massa dan jarak yang di definisikan.

$$\text{Inersia total baris} = in(a) = \sum_{i=1}^a r_i \cdot (r_i - c)^T D_c^{-1} (r_i - c) \quad (2.10)$$

$$\text{Inersia total kolom} = in(b) = \sum_{j=1}^b c_j \cdot (c_j - r)^T D_r^{-1} (c_j - r) \quad (2.11)$$

Jumlah bobot kuadrat koordinat titik-titik dalam sumbu utama ke- d pada tiap-tiap himpunan yaitu λ_d^2 yang dinotasikan dengan λ_d . Nilai ini disebut sebagai inersia utama ke- d . Persamaan inersia utama baris dan kolom serta pusatnya dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\text{Inersia utama baris} = F' D_r F = \Lambda \quad (2.12)$$

$$\text{Inersia utama kolom} = G' D_c G = \Lambda \quad (2.13)$$

(Mattjik, 2011).

2.2.5 Jarak Euclidean

Salah satu pengukuran untuk mengukur seberapa jauh dari dua titik yang terpisah jaraknya adalah dengan jarak garis lurus antara dua titik. Jarak garis lurus dari dua titik ditunjukkan sebagai jarak *euclidean* antara dua titik. Teorema pythagoras

dapat digunakan untuk menghitung jarak *euclidean* antara dua titik. Secara umum jarak *euclidean* antara dua titik dalam sebuah k yaitu banyaknya solusi dimensi ($k = 1, 2, \dots, K$) adalah sebagai berikut.

$$d(F_i, G_j) = \sqrt{(F_{ik} - G_{jl})^2 + (F_{im} - G_{jn})^2} \quad (2.17)$$

dimana :

F = nilai koordinat titik profil baris untuk variabel jenis kendaraan

G = nilai koordinat titik profil kolom untuk variabel ruas jalan dan wilayah

$d(F_i, G_j)$ = jarak Euclidean antara nilai koordinat titik profil baris dan nilai koordinat titik profil kolom

F_{ik} = nilai koordinat titik profil baris dimensi ke-1

F_{im} = nilai koordinat titik profil baris dimensi ke-2

G_{jl} = nilai koordinat titik profil kolom dimensi ke-1

G_{jn} = nilai koordinat titik profil kolom dimensi ke-2

(Sharma, 1996).

2.3 Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu ruas jalan tertentu pada periode waktu tertentu, dimana perhitungan volume lalu lintas dilakukan secara terklasifikasi yaitu *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*. Pada kegiatan survey kinerja lalu lintas di Kota Surabaya Tahun 2016 dilakukan dengan survey pencacahan volume lalu lintas pada ruas-ruas jalan utama yang berada pada kordon dalam dan kordon luar Kota Surabaya. Data hasil survey pencacahan lalu lintas 2016 dilakukan secara terpisah untuk setiap jenis kendaraan pada masing-masing arah arus lalu lintas selanjutnya menjumlahkan pada tahap analisis guna memperoleh volume 2 arah dan didapatkan volume selama 16 jam mulai pukul 05:00 sampai dengan 21:00 WIB dengan interval 10 menit dimana total volume masing-masing jalan selama 16 jam. Metode survey yang diterapkan oleh petugas atau surveyor dengan cara

mencatat setiap kendaraan yang melintasi titik yang ditentukan pada formulir survey. Pencacahan secara manual dapat dilakukan tanpa alat yaitu dengan mencoretkan garis pada formulir survey (turus). Satu garis untuk satu kendaraan. Sedangkan pencacahan dengan alat (*counter / handtally*) dilakukan secara kumulatif dan memindahkan nilai kumulatif tersebut pada formulir survey setiap akhir periode (Dishub, 2016).

2.4 Klasifikasi Jalan Raya

Setiap jalan sejatinya dibagi kedalam beberapa klasifikasi atau ada yang menyebutnya dengan istilah hirarki jalan. Definisinya adalah pengelompokan jalan dengan beberapa dasar, antara lain berdasarkan administrasi pemerintahan atau berdasarkan fungsi jalan. Selain itu ada pula klasifikasi dikelompokkan berdasarkan muatan sumbu, yang di dalamnya ada faktor lain yang berhubungan dengan masalah dimensi dan berat kendaraan. Dalam klasifikasi jalan masih ada pula ketentuan lain, yaitu terkait dengan volume kendaraan yang melintas, besarnya kapasitas jalan raya, dan juga pembiayaan pembangunan serta perawatannya.

- a. Jalan arteri, yaitu jalan umum yang fungsinya lebih pada pelayanan kendaraan dengan jarak tempuh perjalanan jauh, oleh karenanya biasa berkecepatan tinggi.
- b. Jalan kolektor, yaitu jalan raya yang berfungsi melayani kendaraan dengan perjalanan jarak sedang, kecepatan melaju tentu juga sedang.
- c. Jalan lokal, yaitu jalan raya yang digunakan demi melayani kendaraan lokal di suatu tempat, ciri perjalanannya adalah jarak dekat, sementara kecepatannya juga rendah.
- d. Jalan lingkungan, yaitu jalan raya yang digunakan untuk melayani angkutan lingkungan yang perjalanannya berjarak dekat, dan berkecepatan rendah.
- e. *Freeway* dan *Highway*, yaitu dua jenis jalan yang posisinya diatas jalan arteri.

(Ensiklo, 2014).

Pada data volume lalu lintas harian rata-rata, diamati volume lalu lintas pada ruas jalan arteri yang merupakan jalan umum untuk melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh dengan desain berdasarkan kecepatan rencana paling rendah 40 km/jam sampai dengan 60 km/jam, lebar daerah manfaat jalan minimal 11 meter yang memiliki perlengkapan jalan yang cukup seperti rambu lalu lintas marka jalan, lampu lalu lintas, dan sebagainya sehingga tidak boleh terganggu oleh kegiatan lokal (Dishub, 2016).

2.5 Kajian Terdahulu

Kajian tentang lalu lintas telah banyak dilakukan pada beberapa daerah yang memiliki masalah pada kemacetan lalu lintas pada kota yang jumlah penduduknya lebih dari 2 juta jiwa seperti Jakarta, Medan, Bandung, Jogjakarta, dan Surabaya. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari *website* resmi Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kota Surabaya memiliki luas wilayah sebesar 350,54 km², dengan jumlah penduduk pada tahun 2016 sebanyak 2.806.306 jiwa. Permasalahan lalu lintas yang terjadi hampir setiap saat terasa begitu tidak nyaman bagi pengguna jalan. Waktu produktif yang seharusnya dapat digunakan oleh para pekerja justru harus dihabiskan di jalan raya.

Tabel 2.4 Hasil Kajian Terdahulu Tentang Volume Lalu Lintas

Peneliti	Hasil Kajian
Fajar Fitra Anugra, Sardjito (2014)	Analisa perhitungan volume kendaraan di Jalan Kramat Gantung adalah sebesar 2681,9 pada titik 1 dan 2701,4 pada titik 2. Sedangkan untuk Kapasitas jalan di bedakan menjadi 2 jenis yaitu eksisting dan seharusnya dengan masing-masing nilai 2904,84 smp/jam dan 4357,26 smp/jam. Hal tersebut mengakibatkan wilayah studi memiliki intensitas pelayanan yang berbeda pula

Lanjutan Tabel 2.4 Hasil Kajian Terdahulu Tentang Volume Lalu Lintas

	yaitu intensitas pelayanan eksisting titik 1 sebesar 0,92 dan titik 2 0,93 dan intensitas pelayanan seharusnya titik 1 dan titik 2 adalah 0,62. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat hambatan yang membuat nilai intensitas pelayanan eksisting lebih besar dari pada nilai seharusnya sehingga terjadi kemacetan.
Aloisius de Rozari, Yudi Hari Wibowo (2014)	Kemacetan di Kota Surabaya umumnya disebabkan oleh semakin bertambahnya volume lalu lintas kendaraan di setiap tahunnya yang sudah tidak seimbang dengan kapasitas jalan yang tersedia, kesadaran masyarakat untuk menggunakan transportasi umum juga masih kurang.

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

BAB III METODOLOGI

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam kajian ini merupakan data sekunder yang berasal dari laporan survey kinerja lalu lintas Dinas Perhubungan Kota Surabaya mengenai data volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) berdasarkan jenis kendaraan dan ruas jalan pada tahun 2016.

Data yang diperoleh menggunakan sistem *traffic counting* per satuan kendaraan dan posisi survey pada setiap jembatan penyebrangan di setiap ruas jalan arteri yang merupakan ruas jalan penghubung utama Kota Surabaya dengan interval waktu per 10 menit pencatatan total kendaraan mulai pukul 05:00 sampai dengan 21:00.

3.2 Unit Kajian

Unit kajian yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 Definisi Operasional Tentang Unit Kajian

Variabel	Definisi Operasional	Kategori
Jenis Kendaraan yang Melintas (Y ₁)	Jenis kendaraan yang dikendarai oleh pengguna jalan yang melewati ruas jalan yang di teliti	1 : <i>Light Vehicle</i> 2 : <i>Heavy vehicle</i> 3 : <i>Motorcycle</i> 4 : <i>Unmotorized</i>
Wilayah Kota Surabaya (Y ₂)	Pembagian wilayah dari Kota Surabaya	1 : Surabaya Selatan 2 : Surabaya Timur 3 : Surabaya Barat 4 : Surabaya Pusat 5 : Surabaya Utara

Lanjutan Tabel 3.1 Definisi Operasional Tentang Unit Kajian

Variabel	Definisi Operasional	Kategori
Ruas Jalan (Y ₃)	Jalan – jalan utama pada lokasi survey yang merupakan penghubung di Kota Surabaya	1 : A Yani 2 : TO.Wilangun 3 : Perak Barak 4 : Perak Timur 5 : Lakarsantri 6 : Mastrip 7 : Wonokromo 8: Mayjend Sungkono 9 : Gemblongan 10: Bubutan 11: Kedungdoro 12: Tandes 13: Kertajaya 14: Gubeng 15: Embong Malang 16: Urip Sumoharjo 17: Dupak 18: Prof.Dr. Moestopo 19: Diponegoro 20: Raya Rungkut 21: Raya Arjuno 22: Pemuda 23: Panglima Sudirman 24: Indrapura 25: Basuki Rahmat 26: Kedung Cowek

Unit kajian yang digunakan berdasarkan kategorinya adalah dijabarkan dalam Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Definisi Operasional Unit Kajian Berdasarkan Kategorinya

Variabel	Kategori	Definisi Operasional
Jenis Kendaraan yang Melintas (Y ₁)	1 : <i>Light Vehiche</i>	Semua kendaraan bermotor beroda empat yang meliputi jenis sedan (mobil pribadi), angkot, bus mini, <i>pick up/box</i> , dan truk mini.
	2 : <i>Heavy vehicle</i>	Semua kendaraan bermotor beroda lebih dari empat yang meliputi bus besar, truk 2 sumbu, truk 3 sumbu, trailer dan truk gandeng
	3 : <i>Motorcycle</i>	Jenis kendaraan bermotor yang beroda dua yang meliputi sepeda motor
	4 : <i>Unmotorized</i>	Semua kendaraan tak bermotor yang meliputi becak, gerobak, dan lain lain dimana pejalan kaki tidak termasuk dalam kelompok ini.
Wilayah Kota Surabaya (Y ₂)	1 : Surabaya Selatan	Wilayah Surabaya Selatan terdiri atas Jl. Ahmad Yani, Jl Raya Wonokromo, Jl. Mastrip, Jl. Mayjend Sungkono, dan Jl. Raya Arjuno
	2 : Surabaya Timur	Wilayah Surabaya Timur terdiri atas Jl. Kali Rungkut, Jl. Dr. Prof. Mustopo, Jl. Kertajaya, dan Jl. Gubeng

Lanjutan Tabel 3.2 Definisi Operasional Unit Kajian
Berdasarkan Kategorinya

Variabel	Kategori	Definisi Operasional
Wilayah Kota Surabaya (Y ₂)	3 : Surabaya Barat	Wilayah Surabaya Barat terdiri atas Jl. Lakarsantri, Jl. Tambak Oso Wilangun, dan Jl. Tandes
	4 : Surabaya Pusat	Wilayah Surabaya Pusat terdiri atas Jl. Gemblongan, Jl. Bubutan, Jl. Urip Sumoharjo, Jl. Diponegoro, Jl. Embong Malang, Jl. Kedungdoro, Jl. Dupak, Jl. Pemuda, Jl. Panglima Sudirman, dan Jl. Basuki Rahmat
	5 : Surabaya Utara	Wilayah Surabaya Utara terdiri atas Jl. Perak Barat, Jl. Perak Timur, Jl. Indrapura, dan Jl. Kedung Cowek
Ruas Jalan (Y ₃)	1 : A Yani 2 : TO.Wilangun 3 : Perak Barak 4 : Perak Timur 5 : Lakarsantri 6 : Mastrip 7 : Wonokromo 8 : Mayjend Sungkono 9 : Gemblongan 10: Bubutan 11: Kedungdoro 12: Tandes 13: Kertajaya 14: Gubeng	Ruas jalan arteri yang merupakan jalan penghubung utama Kota Surabaya

Lanjutan Tabel 3.2 Definisi Operasional Unit Kajian
Berdasarkan Kategorinya

Variabel	Kategori	Definisi Operasional
Ruas Jalan (Y ₃)	15: Embong Malang 16: Urip Sumoharjo 17: Dupak 18: Prof.Dr. Moestopo 19: Diponegoro 20: Raya Rungkut 21: Raya Arjuno 22: Pemuda 23: Panglima Sudirman 24: Indrapura 25: Basuki Rahmat 26: Kedung Cowek	Ruas jalan arteri yang merupakan jalan penghubung utama Kota Surabaya

3.3 Struktur Data

Struktur Data dalam unit kajian dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Tabel Kontingensi Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan

Jenis Kendaraan	Ruas Jalan				
	A. Yani	TO. Wilangun	...	Basuki Rahmat	Kedung Cowek
<i>Light Vehicle</i>	n_{11}	n_{12}	...	n_{125}	n_{126}
<i>Heavy vehicle</i>	n_{21}	n_{22}	...	n_{225}	n_{226}
<i>Motorcycle</i>	n_{31}	n_{32}	:	n_{325}	n_{326}
<i>Unmotorized</i>	n_{41}	n_{42}	...	n_{425}	n_{426}

keterangan :

n_{11} = nilai observasi (frekuensi) pada jenis kendaraan *light vehicle* pada ruas jalan A. Yani

Tabel 3.4 Tabel Kontingensi Jenis Kendaraan dengan Wilayah Kota Surabaya

Jenis Kendaraan	Wilayah Kota Surabaya				
	Selatan	Timur	Barat	Pusat	Utara
<i>Light Vehicle</i>	n_{11}	n_{12}	n_{13}	n_{14}	n_{15}
<i>Heavy vehicle</i>	n_{21}	n_{22}	n_{23}	n_{24}	n_{25}
<i>Motorcycle</i>	n_{31}	n_{32}	n_{33}	n_{34}	n_{35}
<i>Unmotorized</i>	n_{41}	n_{42}	n_{43}	n_{44}	n_{45}

Keterangan :

n_{11} = nilai observasi (frekuensi) pada jenis kendaraan *light vehicle* pada wilayah Kota Surabaya Selatan

3.4 Langkah Analisis

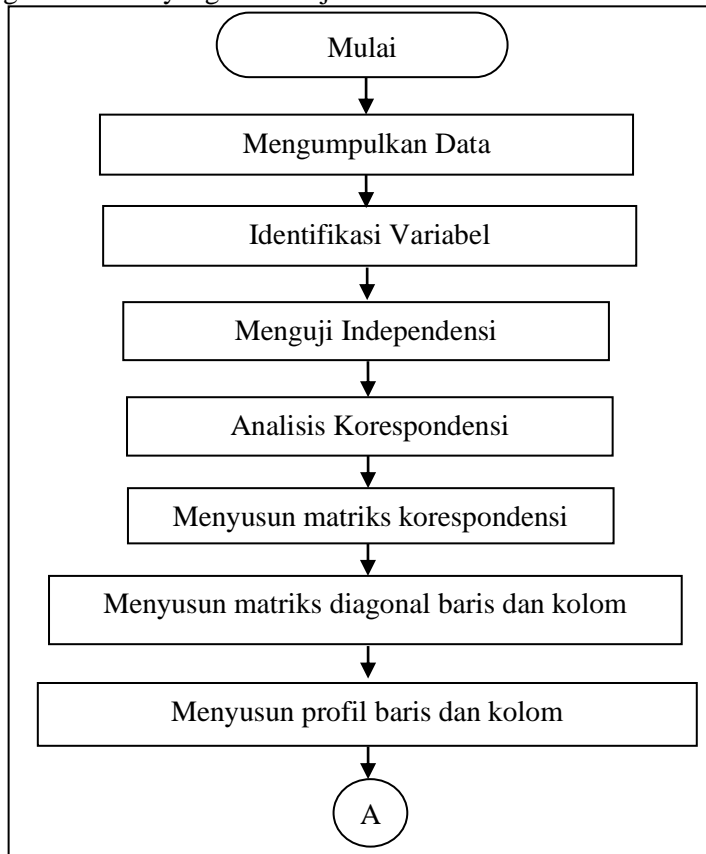
Untuk melakukan kajian ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya pada tahun 2016.
2. Melakukan uji independensi volume lalu lintas harian rata-rata pada jenis kendaraan dengan ruas jalan dan wilayah di Kota Surabaya tahun 2016.
3. Melakukan analisis korespondensi volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya pada tahun 2016 berdasarkan jenis kendaraan dan ruas jalan.
 - a. Menyusun matriks korespondensi dengan membagi elemen baris dan kolom
 - b. Menyusun matriks profil baris dan profil kolom
 - c. Menentukan nilai SVD (*Singular Value Decomposition*)
 - d. Menghitung koordinat profil baris dan kolom
 - e. Menghitung nilai inersia
 - f. Menghitung kontribusi relatif dan kontribusi mutlak
 - g. Menentukan jarak *euclidean*.

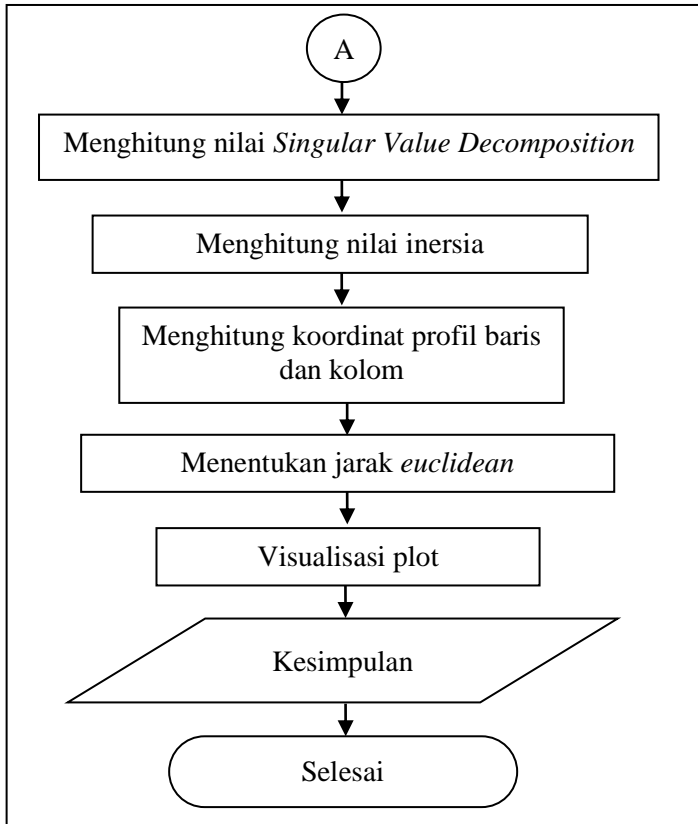
- h. Visualisasi plot antara profil vektor baris dan profil vektor kolom data volume lalu lintas harian rata-rata dengan jenis kendaraan dan ruas jalan pada tiap wilayah di Kota Surabaya.
4. Menarik kesimpulan dan saran.

3.5 Diagram Alir

Berikut merupakan gambaran diagram alir berdasarkan langkah analisis yang telah di jabarkan.



Gambar 3.1 Diagram Alir Kajian



Lanjutan Gambar 3.1 Diagram Alir Kajian

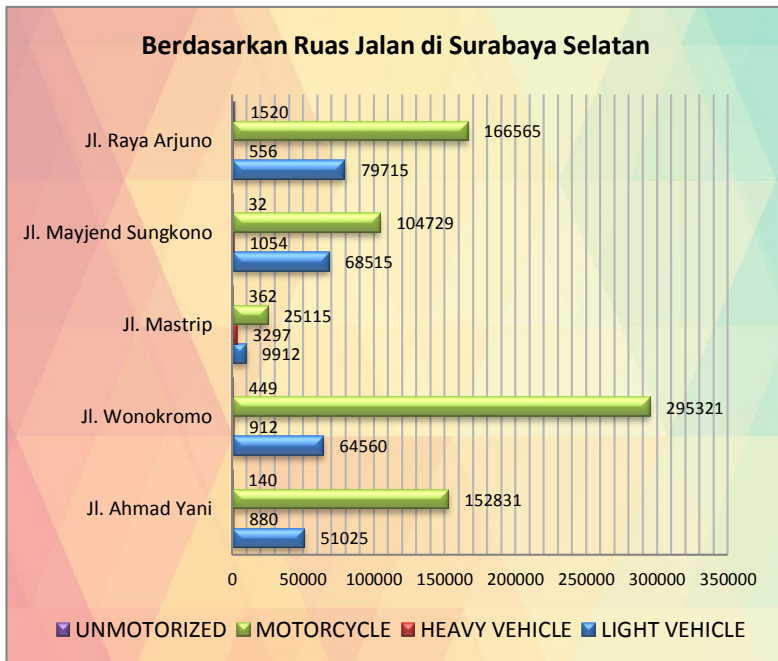
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data

Pada bab ini akan dijelaskan gambaran mengenai karakteristik data dari volume lalu lintas harian rata-rata tahun 2016 berdasarkan jenis kendaraan, ruas jalan, dan wilayah di Kota Surabaya.

a. Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Berdasarkan Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa pada wilayah Surabaya Selatan cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *motorcycle* dan juga *light vehicle*. Hal tersebut terjadi terutama pada Jl. Wonokromo karena pada Jl. Wonokromo terutama pada lokasi survey yaitu pada Jembatan Penyebrangan dekat area Kebun Binatang Surabaya merupakan titik pertemuan pengendara dari arah selatan (Sidoarjo, Krian, dan Mojokerto) dan pengendara dari arah barat (Lakarsantri dan Krian).

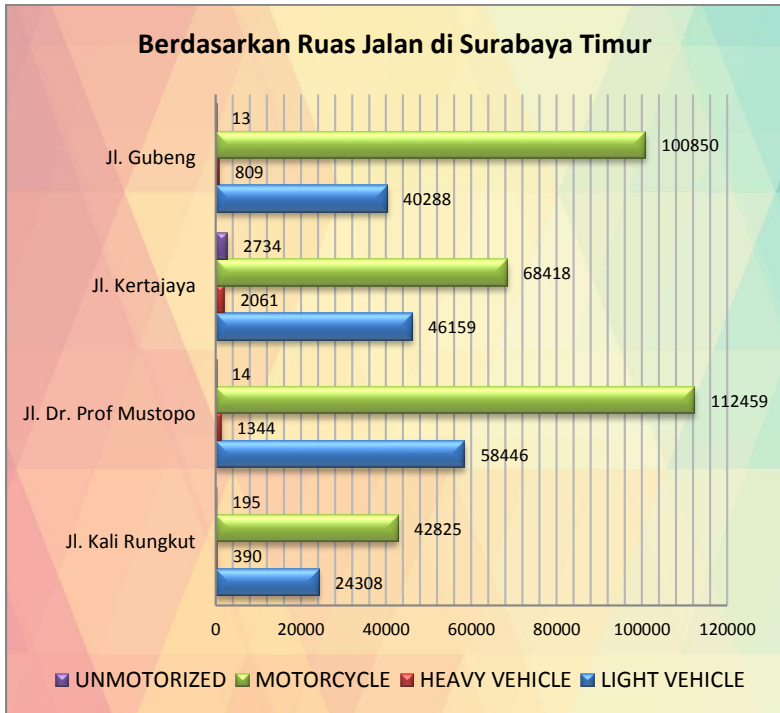


Gambar 4.1 Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Selatan

Untuk kendaraan jenis *light vehicle* yang melintas di Jl. Wonokromo dan Jl. Ahmad Yani merupakan jalur alternatif yang biasa dilewati oleh pengguna jalan untuk melakukan hilir mudik perjalanan antara Kota Surabaya dengan Kabupaten Sidoarjo. Beberapa ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan, pada Jl. Mastrip merupakan ruas jalan yang sering dilewati jenis kendaraan *heavy vehicle* dibandingkan dengan ruas jalan lain, dengan pola tata guna lahan yang sempit sehingga kurang dilewati oleh pengguna jenis kendaraan bermotor karena selalu mengalami kemacetan dan komposisi pengguna jalan yang lebih cenderung dilewati oleh kendaraan berat seperti truk gandeng atau trailer karena ruas Jl. Mastrip berada di area industri mulai dari arah Gresik sampai dengan Surabaya Selatan.

b. Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa pada wilayah Surabaya Timur cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *motorcycle* dan juga *light vehicle*, namun juga terdapat kendaraan jenis *unmotorized* kedua tertinggi setelah Surabaya Pusat dibandingkan dengan beberapa ruas jalan di Kota Surabaya, terutama pada ruas Jl. Kertajaya, dimana pada ruas jalan tersebut sering dilewati oleh kendaraan tak bermotor seperti gerobak makanan pinggir jalan, sepeda onthel.



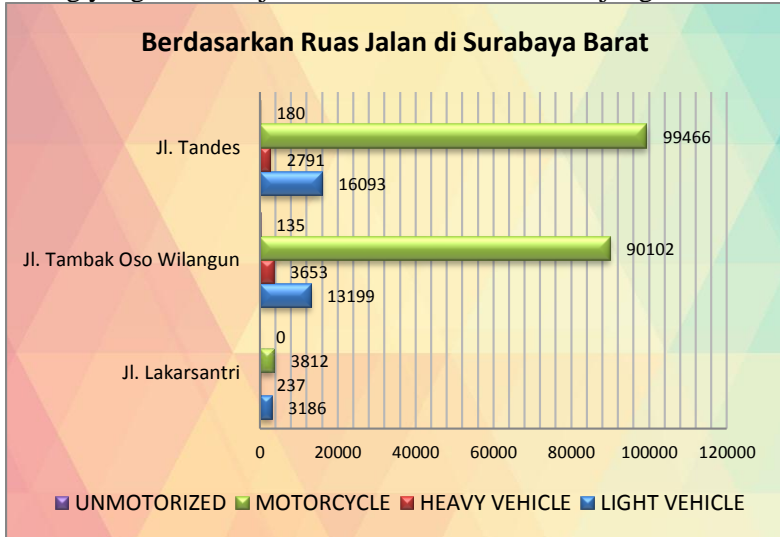
Gambar 4.2 Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Timur

Pada ruas-ruas jalan di Surabaya Timur tersebut memiliki komposisi *light vehicle* tertinggi kedua setelah Surabaya Selatan seperti kendaraan angkutan umum yang selalu berlalu-lalang mengantarkan penumpang dari stasiun ataupun terminal yang ada di Surabaya Timur, disisi lain terdapat fasilitas pendidikan yang saling berdekatan sehingga terjadi arus mobilisasi pengguna jalan jenis kendaraan *motorcycle* khususnya pelajar.

c. Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat dilihat bahwa pada wilayah Surabaya Barat cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* tertinggi dibandingkan ruas-ruas jalan lain di wilayah Kota Surabaya. Pada ruas Jl. Tambak Oso Wilangan yang terletak

di kawasan industri dan perdagangan dimana pada kondisi lapangan terdapat banyak pergudangan dan lahan peti kemas sehingga membutuhkan jenis kendaraan *heavy vehicle* untuk sarana transportasi guna mendukung kegiatan ekspor impor barang yang akan ditujukan ke arah Pelabuhan Tanjung Perak.



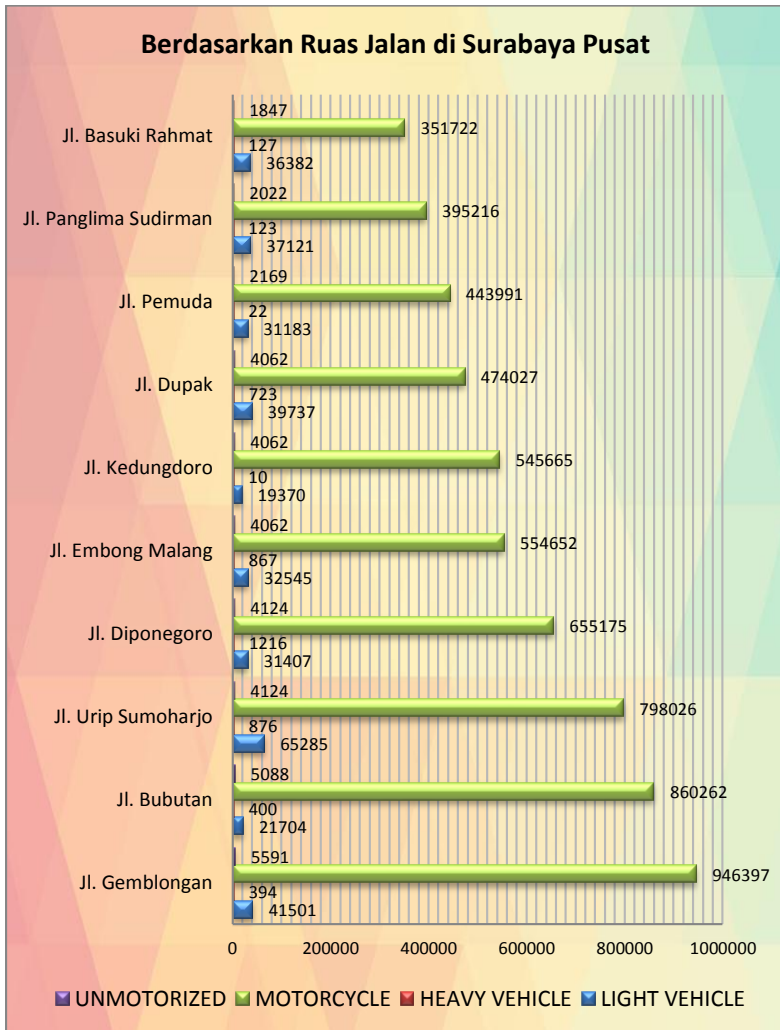
Gambar 4.3 Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Barat

Pada ruas Jl. Lakarsantri diperoleh data bahwa hampir tidak ada jenis kendaraan *unmotorized*, hal tersebut dikarenakan jumlah kepadatan pemukiman penduduk yang sedikit, jauh dari pusat perbelanjaan maupun fasilitas umum lain dan kondisi topografi wilayah yang tandus dan gersang.

d. Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Berdasarkan Gambar 4.4, dapat dilihat bahwa pada wilayah Surabaya Pusat cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *motorcycle*. Jenis kendaraan bermotor roda dua lebih banyak digunakan oleh pengguna jalan, dikarenakan arus mobilisasi penduduk dalam melakukan aktivitas yang dituntut serba cepat

dan menghindari kemacetan pada ruas-ruas jalan di Surabaya Pusat.

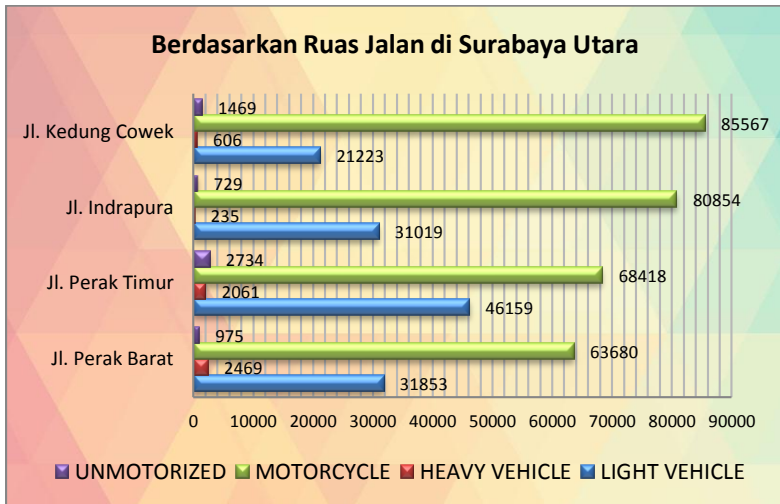


Gambar 4.4 Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Pusat

Surabaya Pusat dikenal sebagai Kota Metropolitan yang dijadikan pusat kegiatan perekonomian dimana sebagian besar penduduknya bergerak di bidang jasa, industri, dan perdagangan. Banyaknya bangunan/persil yang semakin memadati dan membutuhkan lahan yang cukup, mengakibatkan penyempitan jalan yang dapat menyebabkan pembangunan fasilitas jalan kurang mendukung dan pada saat terjadi peningkatan volume kendaraan akan mengakibatkan kemacetan.

e. Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Berdasarkan Gambar 4.5, dapat dilihat bahwa pada wilayah Surabaya Utara pada setiap ruas jalan cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *unmotorized* dan *heavy vehicle*. Banyaknya kendaraan jenis *unmotorized* seperti sepeda onthel, gerobak, becak karena pada ruas-ruas jalan tersebut memiliki kawasan bersejarah dan perkampungan jaman dahulu yang minoritas memiliki kebiasaan tradisional.



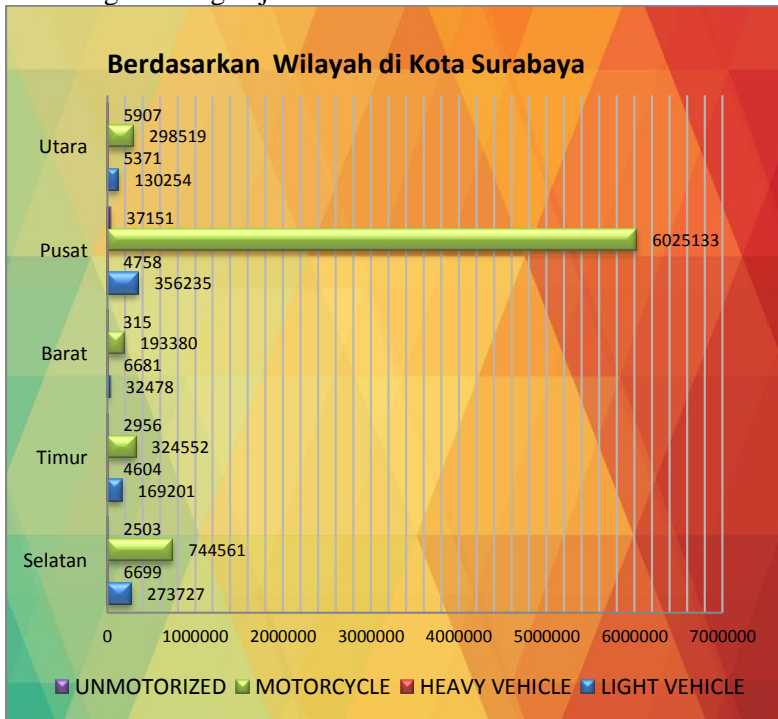
Gambar 4.5 Grafik Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Surabaya Utara

Untuk kendaraan jenis *heavy vehicle* yang cenderung melewati ruas-ruas jalan di Surabaya Timur adalah Truk 2 sumbu,

truk 3 sumbu, dan trailer, hal tersebut di karenakan Surabaya Timur merupakan area maritim atau area pertahanan di wilayah perbatasan Selat Madura.

f. Jenis Kendaraan Berdasarkan Wilayah di Kota Surabaya

Berdasarkan Gambar 4.6, dapat dilihat bahwa pada wilayah Surabaya Pusat merupakan wilayah Kota Surabaya yang mayoritas pengguna jalan yang menggunakan jenis kendaraan *motorcycle* atau kendaraan bermotor roda dua. Disusul dengan jenis kendaraan *light vehicle* yang digunakan pengguna jalan di Kota Surabaya, namun jumlahnya masih jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kendaraan bermotor roda dua.



Gambar 4.6 Grafik Volume LHR Berdasarkan Wilayah di Kota Surabaya

Secara keseluruhan, dapat dilihat bahwa pada setiap wilayah di Kota Surabaya sangat minim akan jenis kendaraan *heavy vehicle* dan jenis kendaraan *unmotorized*. Perjalanan lebih banyak dilakukan dengan menggunakan kendaraan pribadi, sehingga tidak menutup kemungkinan terjadinya kemacetan lalu lintas yang tidak dapat dihindari pada ruas-ruas jalan penghubung di Kota Surabaya dengan Kota/Kabupaten sekitarnya.

4.2 Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Dilakukan analisis korespondensi mengenai volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya. Berikut merupakan pengujian independensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan

H_1 : ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan

Taraf Signifikan : $\alpha = 0.05$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.05, 12)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$

Berdasarkan Persamaan (2.1), diperoleh nilai *chi-square* sebesar 74839.437 yang dapat dilihat pada hasil *output* di Lampiran 7A. Berdasarkan nilai *chi-square* tabel, diperoleh nilai sebesar 21.026, maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan. Setelah dilakukan pengujian independensi, akan dianalisis menggunakan analisis korespondensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel berdasarkan Persamaan (2.13) dan (2.14) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 8D dan diringkas pada Tabel 4.1 untuk mengetahui pola kecenderungan antar jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan.

Tujuan dari dilakukannya reduksi dimensi guna menyederhanakan data yang kompleks yang berasal dari tabel berdimensi banyak atau berukuran besar menjadi lebih sederhana dimana mempertahankan informasi berharga dalam suatu kumpulan data. Reduksi dimensi dapat menjelaskan variansi data (inersia) yang paling besar dalam suatu model dalam dimensi paling kecil.

Tabel 4.1 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0.040	0.547	0.547
2	0.031	0.424	0.971
3	0.002	0.029	1.000

Tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa dimensi 2 menunjukkan nilai inersia sebesar 0.031 dan secara keseluruhan dimensi 2 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 97.1%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Penentuan jarak profil baris dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada baris yang dianalisis yaitu pada jenis kendaraan yang meliputi *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*.

Tabel 4.2 merupakan nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya di setiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan. Berdasarkan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.15), maka diperoleh nilai kontribusi baris untuk mendapatkan nilai sesuai dengan Lampiran 8E yang diringkas pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Output Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Jenis Kendaraan	Kontribusi Baris ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Baris	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.087	0.642	0.148	0.851
<i>Heavy vehicle</i>	0.818	0.157	0.869	0.130
<i>Motorcycle</i>	0.074	0.201	0.323	0.677
<i>Unmotorized</i>	0.021	0.000	0.282	0.000

Tabel 4.2 diketahui bahwa jenis kendaraan yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 81,8% nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *unmotorized* sebesar 02,1%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 83,9%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 86,9% terdapat pada jenis kendaraan *heavy vehicle* yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 86,9% terhadap kategori jenis kendaraan *heavy vehicle*.

Kategori yang termasuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada *light vehicle* sebesar 64,2%, dan nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada jenis kendaraan *motorcycle* sebesar 20,1%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 2 adalah sebesar 84,3%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada jenis kendaraan *light vehicle* sebesar 85,1%, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 85,1% terhadap jenis kendaraan *light vehicle*.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Penentuan jarak profil kolom dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada kolom yang dianalisis yaitu pada ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan yang meliputi Jl. Ahmad Yani, Jl. Raya Wonokromo, Jl. Mastrip, Jl. Mayjend Sungkono, dan Jl Raya Arjuno.

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan. Berdasarkan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.16) diperoleh *output* sesuai pada Lampiran 8F yang diringkas pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 *Output* Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Ruas Jalan	Kontribusi Kolom ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Kolom	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Ahmad Yani	0.011	0.005	0.579	0.197
Jl. Raya Wonokromo	0.145	0.311	0.374	0.625
Jl. Mastrip	0.801	0.160	0.866	0.134
Jl. Mayjend Sungkono	0.043	0.383	0.120	0.835
Jl. Raya Arjuno	0.001	0.141	0.005	0.765

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa ruas jalan yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah ruas Jl. Mastrip sebesar 80,1% sedangkan kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Ahmad Yani sebesar 01,1%. Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 81,2%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 86,6% yaitu pada ruas Jl. Mastrip yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 86,6% terhadap ruas Jl. Mastrip.

Pada ruas jalan yang mempunyai kontribusi terbesar pertama pada dimensi 2 adalah pada ruas Jl. Mayjend Sungkono sebesar 38,3%, kemudian nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Raya Wonokromo sebesar 31,1%, dan nilai kontribusi terbesar ketiga adalah pada ruas Jl. Raya Arjuno sebesar 14,1%. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 83,5%. Penyusunan kontribusi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 83,5% yang terdapat pada Jl. Mayjend Sungkono, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 mampu menjelaskan 83,5% terhadap ruas Jl. Mayjend Sungkono.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan, maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom serta dan nilai koordinat profil kolom seperti pada Tabel 2.2 Rumus Himpunan Titik sesuai dengan Lampiran 8E dan Lampiran 8F.

Tabel 4.4 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Selatan

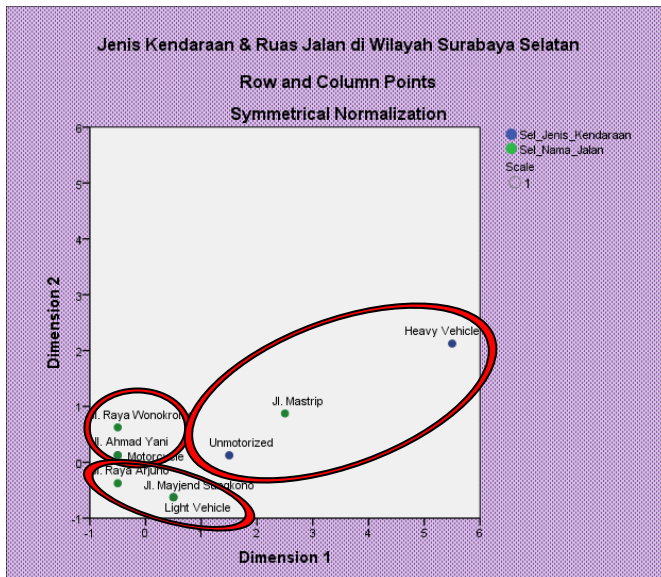
Jenis Kendaraan	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.255	-0.651
<i>Heavy vehicle</i>	5.004	2.059
<i>Motorcycle</i>	-0.143	0.221
<i>Unmotorized</i>	1.297	-0.018

Tabel 4.4 menunjukkan nilai koordinat profil baris yang diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.5 Koordinat Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Ruas Jalan	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Ahmad Yani	-0.105	0.065
Jl. Raya Wonokromo	-0.287	0.395
Jl. Mastrip	2.060	0.864
Jl. Mayjend Sungkono	0.224	-0.630
Jl. Raya Arjuno	0.025	-0.320

Tabel 4.5 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Kemudian melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Selatan. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Selatan.



Gambar 4.7 Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Gambar 4.7 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada ruas Jl. Ahmad Yani dan ruas Jl. Raya Wonokromo, cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *motorcycle*. Pada ruas Jl. Mastrip cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* jika dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya dan juga cenderung dilalui oleh kendaraan jenis *unmotorized*, sedangkan pada ruas Jl. Mayjend Sungkono dan ruas Jl. Raya Arjuno cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *light vehicle*.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak Euclidean digunakan untuk melihat pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Selatan yang secara sistematis berdasarkan Persamaan (2.17) dan diringkas pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 yang menunjukkan bahwa pada ruas Jl. Ahmad Yani dan ruas Jl. Raya Wonokromo, cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *motorcycle*, hal tersebut terjadi karena jenis

kendaraan *motorcycle* yang melintas pada ruas jalan tersebut merupakan jalur alternatif yang biasa dilewati oleh pengguna jalan untuk melakukan hilir mudik perjalanan antara Kota Surabaya dengan Kabupaten Sidoarjo.

Tabel 4.6 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Jenis Kendaraan	Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan				
	Jl. Ahmad Yani	Jl. Raya Wonokromo	Jl. Mastrip	Jl. Mayjend Sungkono	Jl. Raya Arjuno
<i>Light vehicle</i>	0.8012	1.1774	2.3564	0.0374	0.4026
<i>Heavy vehicle</i>	5.4839	5.5462	4.1486	5.4840	5.5182
<i>Motorcycle</i>	0.1603	0.2254	2.2951	0.9264	0.5666
<i>Unmotorized</i>	1.4038	1.6362	1.1665	1.2347	1.3071

Pada ruas Jl. Mayjend Sungkono dan ruas Jl. Raya Arjuno cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *light vehicle*. Pada ruas Jl. Mastrip cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* jika dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya dan juga cenderung dilalui oleh kendaraan jenis *unmotorized*, hal tersebut dipengaruhi oleh pola tata guna lahan yang difungsikan sebagai jalur kendaraan pengangkut alat/benda berat seperti truk 2 atau 3 sumbu, truk gandeng maupun trailer yang dapat dioperasikan tanpa ada batasan waktu yang telah ditetapkan oleh pihak manajemen lalu lintas karena ruas Jl. Mastrip berada di area industri mulai dari arah Gresik sampai dengan Surabaya Selatan.

4.3 Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Dilakukan analisis korespondensi mengenai volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya. Berikut merupakan pengujian independensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur

H_1 : ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur

Taraf Signifikan : $\alpha = 0.05$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.05,9)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$

Berdasarkan Persamaan (2.1), diperoleh nilai *chi-square* sebesar 12998,978 yang dapat dilihat pada hasil *output* di Lampiran 7B. Berdasarkan nilai *chi-square* tabel, diperoleh nilai sebesar 16,919 maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur. Setelah dilakukan pengujian independensi, akan dianalisis menggunakan analisis korespondensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel berdasarkan Persamaan (2.13) dan (2.14) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 9D dan diringkaskan pada Tabel 4.7 untuk mengetahui pola kecenderungan antar jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur.

Tabel 4.7 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0.024	0.914	0.914
2	0.002	0.081	0.995
3	0.000	0.005	1.000

Tabel 4.7 diatas menunjukkan bahwa dimensi 2 menunjukkan nilai inersia sebesar 0.002 dan secara keseluruhan dimensi 2 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 99,5%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Penentuan jarak profil baris dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada baris yang

dianalisis yaitu pada jenis kendaraan yang meliputi *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*.

Tabel 4.8 merupakan nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya di setiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur. Berdasarkan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.15), maka diperoleh nilai kontribusi baris untuk mendapatkan nilai sesuai dengan Lampiran 9E yang diringkaskan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Output Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Jenis Kendaraan	Kontribusi Baris ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Baris	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.136	0.519	0.747	0.253
<i>Heavy vehicle</i>	0.092	0.014	0.942	0.013
<i>Motorcycle</i>	0.143	0.209	0.885	0.115
<i>Unmotorized</i>	0.629	0.257	0.964	0.035

Tabel 4.8 diketahui bahwa jenis kendaraan yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *unmotorized* sebesar 62,9% nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *heavy vehicle* sebesar 9,2%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 72,1%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 96,4% terdapat pada jenis kendaraan *unmotorized* yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 96,4% terhadap kategori jenis kendaraan *unmotorized*.

Kategori yang termasuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *light vehicle* sebesar 51,9%. Nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *motorcycle* sebesar 20,9%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 2 adalah sebesar 72,8%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada jenis kendaraan *light vehicle* sebesar 25,3%, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 25,3% terhadap jenis kendaraan *light vehicle*.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Penentuan jarak profil kolom dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada kolom yang dianalisis yaitu pada ruas jalan di wilayah Surabaya Timur yang meliputi Jl. Kali Rungkut, Jl. Prof. Dr. Mustopo, Jl. Kertajaya, dan Jl. Gubeng.

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur. Berdasarkan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.16) diperoleh *output* sesuai pada Lampiran 9F yang diringkaskan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 *Output* Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Ruas Jalan	Kontribusi Kolom ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Kolom	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Kali Rungkut	0.003	0.226	0.101	0.776
Jl. Prof. Dr. Mustopo	0.063	0.251	0.724	0.257
Jl. Kertajaya	0.718	0.042	0.995	0.005
Jl. Gubeng	0.217	0.481	0.835	0.165

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa ruas jalan yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar adalah ruas Jl. Kertajaya sebesar 71.8%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,5% yaitu pada ruas Jl. Kertajaya yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,5% terhadap ruas Jl. Kertajaya.

Pada ruas jalan yang mempunyai kontribusi terbesar pertama pada dimensi 2 adalah pada ruas Jl. Gubeng sebesar 48,1%, kemudian nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Prof. Dr. Mustopo sebesar 25,1%, dan nilai kontribusi terbesar ketiga adalah pada ruas Jl. Kali Rungkut sebesar 22,6%. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 95,8%. Penyusunan kontribusi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 77,6%

yang terdapat pada Jl. Kali Rungkut, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 mampu menjelaskan 77,6% terhadap ruas Jl Kali Rungkut.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur, maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom serta dan nilai koordinat profil kolom seperti pada Tabel 2.2 Rumus Himpunan Titik sesuai dengan Lampiran 9E dan Lampiran 9F.

Tabel 4.10 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Timur

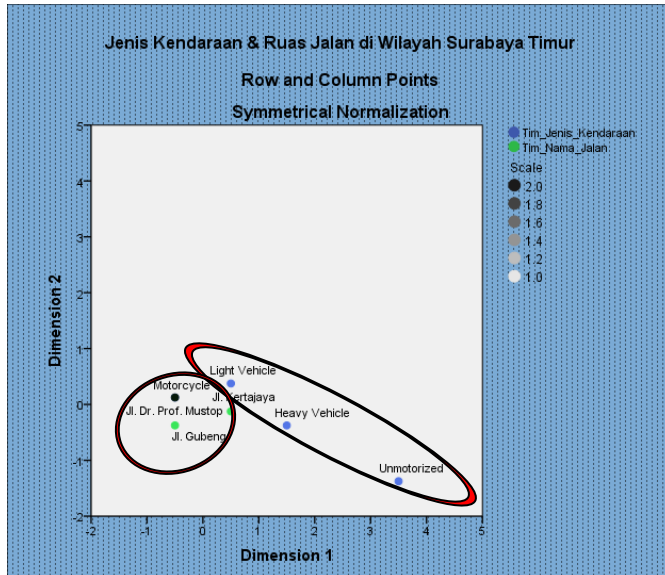
Jenis Kendaraan	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.249	0.266
<i>Heavy vehicle</i>	1.241	-0.266
<i>Motorcycle</i>	-0.184	-0.122
<i>Unmotorized</i>	4.054	-1.415

Tabel 4.10 menunjukkan nilai koordinat profil baris yang diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.11 Koordinat Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Ruas Jalan	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Kali Rungkut	-0.054	0.277
Jl. Prof. Dr. Mustopo	-0.168	0.183
Jl. Kertajaya	0.681	-0.090
Jl. Gubeng	-0.343	-0.270

Tabel 4.11 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Kemudian melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Timur. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Timur.



Gambar 4.8 Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Gambar 4.8 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada kendaraan jenis *light vehicle* lebih mendominasi melewati ruas Jl. Kali Rungkut dan ruas Jl. Kertajaya jika dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya. Pada ruas Jl. Kertajaya cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* dan jenis *unmotorized*, sedangkan kendaraan jenis *motorcycle* cenderung mendominasi untuk melewati pada ruas Jl Prof. Dr. Mustopo dan ruas Jl. Gubeng.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak Euclidean digunakan untuk melihat pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Timur yang secara sistematis berdasarkan Persamaan (2.17) dan diringkas pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 yang menunjukkan bahwa pada kendaraan jenis *light vehicle* lebih mendominasi melewati ruas Jl. Kali Rungkut dan ruas Jl. Kertajaya jika dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya, hal tersebut dikarenakan banyaknya kendaraan angkutan

umum yang selalu berlalu lalang mengantarkan penumpang dari stasiun maupun terminal yang ada di Surabaya Timur.

Tabel 4.12 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Jenis Kendaraan	Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur			
	Jl. Kali Rungkut	Jl. Prof. Dr. Mustopo	Jl. Kertajaya	Jl. Gubeng
<i>Light vehicle</i>	0.3036	0.4249	0.5595	0.8046
<i>Heavy vehicle</i>	1.4043	1.4786	0.5866	1.5841
<i>Motorcycle</i>	0.4194	0.3055	0.8662	0.4313
<i>Unmotorized</i>	4.4433	4.5145	3.6240	4.5418

Pada ruas Jl. Kertajaya cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* dan jenis *unmotorized* jika dibandingkan dengan ruas jalan lainnya, jenis kendaraan *unmotorized* seperti gerobak makanan pinggir jalan maupun sepeda onthel yang sering melewati ruas Jl. Kertajaya, sedangkan kendaraan jenis *motorcycle* cenderung mendominasi untuk melewati pada ruas Jl Prof. Dr. Mustopo dan ruas Jl. Gubeng, hal tersebut dipengaruhi oleh adanya beberapa fasilitas pendidikan yang saling berdekatan sehingga terjadi arus mobilisasi pengguna jalan jenis kendaraan *motorcycle* yang khususnya digunakan oleh para pelajar.

4.4 Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Dilakukan analisis korespondensi mengenai volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya. Berikut merupakan pengujian independensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat

H_1 : ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat

Taraf Signifikan : $\alpha = 0.05$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.05,9)}$ atau $P-value < \alpha$

Berdasarkan Persamaan (2.1), diperoleh nilai *chi-square* sebesar 5974.840 yang dapat dilihat pada hasil *output* di Lampiran 7C. Berdasarkan nilai *chi-square* tabel, diperoleh nilai sebesar 12,592 maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat. Setelah dilakukan pengujian independensi, akan dianalisis menggunakan analisis korespondensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel berdasarkan Persamaan (2.13) dan (2.14) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 10D dan diringkas pada Tabel 4.13 untuk mengetahui pola kecenderungan antar jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat.

Tabel 4.13 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0.025	0.961	0.961
2	0.001	0.039	1.000

Tabel 4.13 diatas menunjukkan bahwa dimensi 1 menunjukkan nilai inersia sebesar 0.025 dan secara keseluruhan dimensi 1 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 96,1%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Penentuan jarak profil baris dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada baris yang dianalisis yaitu pada jenis kendaraan yang meliputi *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*.

Tabel 4.14 merupakan nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya di setiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat. Berdasarkan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.15), maka diperoleh nilai kontribusi baris untuk

mendapatkan nilai sesuai dengan Lampiran 10E yang diringkas pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 *Output Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat*

Jenis Kendaraan	Kontribusi Baris ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Baris	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.855	0.005	1.000	0.000
<i>Heavy vehicle</i>	0.000	0.957	0.002	0.998
<i>Motorcycle</i>	0.144	0.021	0.994	0.006
<i>Unmotorized</i>	0.002	0.017	0.700	0.300

Tabel 4.14 diketahui bahwa jenis kendaraan yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *light vehicle* sebesar 85,5% dan nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *motorcycle* sebesar 14,4%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 99,9%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 100% terdapat pada jenis kendaraan *light vehicle* yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 100% terhadap kategori jenis kendaraan *light vehicle*.

Kategori yang termasuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 95,7% dan nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *unmotorized* sebesar 1,7%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 2 adalah sebesar 97,4%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 99,8%, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 99,8% terhadap jenis kendaraan *heavy vehicle*.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Penentuan jarak profil kolom dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada kolom yang dianalisis yaitu pada ruas jalan di wilayah Surabaya Barat yang

meliputi Jl. Lakarsantri, Jl. Tambak Oso Wilangun, dan Jl. Tandes.

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat. Berdasarkan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.16) diperoleh *output* sesuai pada Lampiran 10F yang diringkas pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 *Output* Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Ruas Jalan	Kontribusi Kolom ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Kolom	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Lakarsantri	0.960	0.009	1.000	0.000
Jl. Tambak Oso Wilangun	0.037	0.503	0.642	0.358
Jl. Tandes	0.004	0.487	0.154	0.846

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa ruas jalan yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar adalah ruas Jl. Lakarsantri sebesar 96%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 100% yaitu pada ruas Jl. Lakarsantri yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 100% terhadap ruas Jl. Lakarsantri.

Pada ruas jalan yang mempunyai kontribusi terbesar pertama pada dimensi 2 adalah pada ruas Jl. Tambak Oso Wilangun sebesar 50,3%, kemudian nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Tandes sebesar 48,7%. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 99%. Penyusunan kontribusi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 84,6% yang terdapat pada Jl. Tandes, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 mampu menjelaskan 84,6% terhadap ruas Jl. Tandes.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat, maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom serta dan

nilai koordinat profil kolom seperti pada Tabel 2.2 Rumus Himpunan Titik sesuai dengan Lampiran 10E dan Lampiran 10F..

Tabel 4.16 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Barat

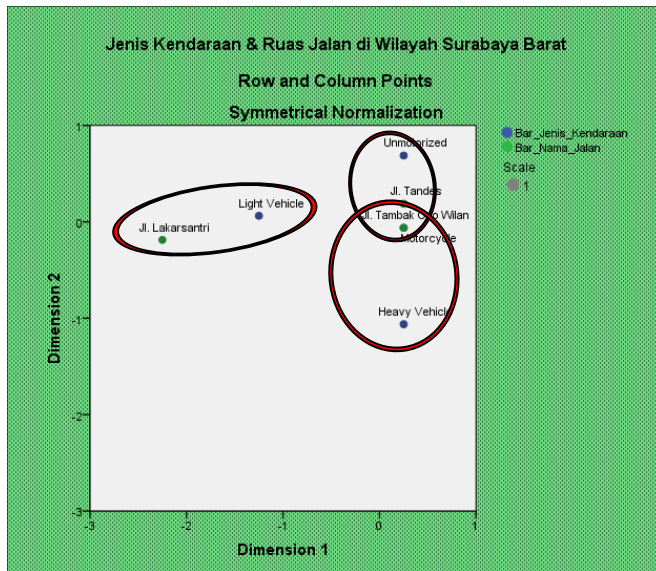
Jenis Kendaraan	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	-0.981	0.035
<i>Heavy vehicle</i>	-0.019	-1.027
<i>Motorcycle</i>	0.165	0.029
<i>Unmotorized</i>	0.427	0.623

Tabel 4.16 menunjukkan nilai koordinat profil baris yang diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.17 Koordinat Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Ruas Jalan	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Lakarsantri	-2.202	-0.097
Jl. Tambak Oso Wilangun	0.112	-0.186
Jl. Tandes	0.033	0.174

Tabel 4.17 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Kemudian melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Barat. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Barat.



Gambar 4.9 Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Gambar 4.9 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu jika dibandingkan dengan jenis kendaraan *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*, kendaraan jenis *light vehicle* cenderung mendominasi pada ruas Jl. Lakarsantri, pada ruas Jl. Tambak Osowilangun cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* dan *motorcycle* yang juga dominan pada ruas Jl Tandes, namun pada ruas Jl. Tandes juga cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *unmotorized*.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak Euclidean digunakan untuk melihat pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Barat yang secara sistematis berdasarkan Persamaan (2.17) dan diringkas pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 yang menunjukkan jika dibandingkan dengan jenis kendaraan *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*, kendaraan jenis *light vehicle* cenderung mendominasi pada ruas Jl, Lakarsantri, hal tersebut dikarenakan kondisi ruas

Jl Lakarsantri yang memiliki kepadatan pemukiman penduduk yang sedikit serta jauh dari pusat perbelanjaan maupun fasilitas umum lain, untuk kendaraan *light vehicle* yang cenderung melewati ruas Jl. Lakarsantri adalah kendaraan beroda empat seperti *pick up*/boxdan truk mini.

Tabel 4.18 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Jenis Kendaraan	Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat		
	Jl. Lakarsantri	Jl. Tambak Oso Wilangun	Jl. Tandes
<i>Light vehicle</i>	1.2285	1.1151	1.0238
<i>Heavy vehicle</i>	2.3730	0.8509	1.2020
<i>Motorcycle</i>	2.3704	0.2210	0.1960
<i>Unmotorized</i>	2.7257	0.8678	0.5967

Pada ruas Jl. Tambak Oso Wilangun cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* dan *motorcycle* karena terletak pada kawasan industri dan perdagangan dimana pada kondisi lapangan terdapat banyak pergudangan dan laha peti kemas sehingga membutuhkan kendaraan angkutan berat seperti truk 2 atau 3 sumbu dan truk gandeng sebagai sarana transportasi pendukung kegiatan ekspor impor barang yang akan ditujukan kea rah Pelabuhan Tanjung Perak, Pada ruas Jl. Tandes juga cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *unmotorized* seperti gerobak dan sepeda onthel yang digunakan oleh penduduk sekitar dalam melakukan aktivitas karena pada wilayah Surabaya Barat, area Jl. Tandes memiliki kepadatan penduduk yang lebih tinggi daripada ruas jalan lainnya.

4.5 Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Dilakukan analisis korespondensi mengenai volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya. Berikut merupakan pengujian independensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat

H_1 : ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat

Taraf Signifikan : $\alpha = 0.05$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.05,27)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$

Berdasarkan Persamaan (2.1), diperoleh nilai *chi-square* sebesar 60101,156 yang dapat dilihat pada hasil *output* di Lampiran 7D. Berdasarkan nilai *chi-square* tabel, diperoleh nilai sebesar 40,113 maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat. Setelah dilakukan pengujian independensi, akan dianalisis menggunakan analisis korespondensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel berdasarkan Persamaan (2.13) dan (2.14) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 11D dan diringkaskan pada Tabel 4.19 untuk mengetahui pola kecenderungan antar jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat.

Tabel 4.19 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0.009	0.935	0.935
2	0.000	0.053	0.987
3	0.000	0.013	1.000

Tabel 4.19 diatas menunjukkan bahwa dimensi 2 menunjukkan nilai inersia sebesar 0.000 dan secara keseluruhan dimensi 2 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 98.7%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Penentuan jarak profil baris dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada baris yang

dianalisis yaitu pada jenis kendaraan yang meliputi *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*.

Tabel 4.20 merupakan nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya di setiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat. Berdasarkan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.15), maka diperoleh nilai kontribusi baris untuk mendapatkan nilai sesuai dengan Lampiran 11E yang diringkas pada Tabel 4.20 berikut.

Tabel 4.20 Output Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Jenis Kendaraan	Kontribusi Baris ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Baris	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.942	0.001	1.000	0.000
<i>Heavy vehicle</i>	0.001	0.890	0.019	0.952
<i>Motorcycle</i>	0.054	0.002	0.996	0.002
<i>Unmotorized</i>	0.002	0.107	0.108	0.297

Tabel 4.20 diketahui bahwa jenis kendaraan yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 94.2%, dan nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *motorcycle* sebesar 5.4%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 99.6%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 100% terdapat pada jenis kendaraan *light vehicle* yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 100% terhadap kategori jenis kendaraan *light vehicle*.

Kategori yang termasuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 89%, dan nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *unmotorized* sebesar 10.7%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 99.7%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 95,2%, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 95,2% terhadap jenis kendaraan *heavy vehicle*.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Penentuan jarak profil kolom dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada kolom yang dianalisis yaitu pada ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat yang meliputi Jl. Gemblongan, Jl. Bubutan, Jl. Urip Sumoharjo, Jl. Diponegoro, Jl. Embong Malang, Jl. Kedungdoro, Jl. Dupak, Jl. Pemuda, Jl. Panglima Sudirman, dan Jl. Basuki Rahmat.

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat. Berdasarkan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.16) diperoleh *output* sesuai pada Lampiran 11F yang diringkaskan pada Tabel 4.21 berikut.

Tabel 4.21 *Output* Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Ruas Jalan	Kontribusi Kolom ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Kolom	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Gemblongan	0.064	0.043	0.963	0.037
Jl. Bubutan	0.291	0.019	0.995	0.004
Jl. Urip Sumoharjo	0.117	0.003	0.982	0.002
Jl. Diponegoro	0.022	0.295	0.547	0.407
Jl. Embong Malang	0.000	0.167	0.003	0.974
Jl. Kedungdoro	0.091	0.057	0.925	0.033
Jl. Dupak	0.079	0.150	0.857	0.092
Jl. Pemuda	0.015	0.137	0.660	0.332
Jl. Panglima Sudirman	0.132	0.071	0.970	0.029
Jl. Basuki Rahmat	0.189	0.057	0.983	0.017

Tabel 4.21 menunjukkan bahwa ruas jalan yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah ruas Jl. Bubutan sebesar 29,1%, kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Basuki Rahmat sebesar 18,9%, kontribusi terbesar ketiga

adalah pada ruas Jl. Panglima Sudirman sebesar 13,2%, kontribusi terbesar keempat adalah pada ruas Jl. Urip Sumoharjo sebesar 11,7%, kontribusi terbesar kelima adalah pada ruas Jl. Kedungdoro sebesar 9,1% dan kontribusi terbesar keenam adalah pada ruas Jl. Gemblongan sebesar 6,4%. Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 88,4%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,5% yaitu pada ruas Jl. Bubutan yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,5% terhadap ruas Jl. Bubutan.

Pada ruas jalan yang mempunyai kontribusi terbesar pertama pada dimensi 2 adalah pada ruas Jl. Diponegoro sebesar 29,5%, kemudian nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Embong Malang sebesar 16,7%, nilai kontribusi terbesar ketiga adalah pada ruas Jl. Dupak sebesar 15% dan nilai kontribusi terbesar keempat adalah pada ruas Jl. Pemuda sebesar 13,7%. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 74,9%. Penyusunan kontribusi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 97,4% yang terdapat pada Jl. Embong Malang, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 mampu menjelaskan 97,4% terhadap ruas Jl. Embong Malang.

d. Plot Korepondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat, maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom serta dan nilai koordinat profil kolom seperti pada Tabel 2.2 Rumus Himpunan Titik sesuai dengan Lampiran 11E dan Lampiran 11F.

Tabel 4.22 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Pusat

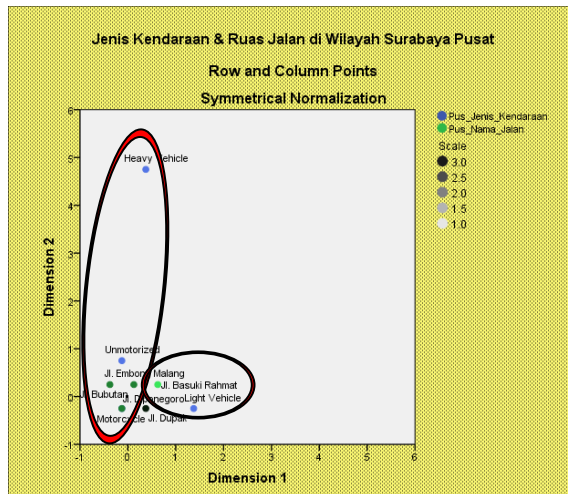
Jenis Kendaraan	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	1.261	-0.017
<i>Heavy vehicle</i>	0.359	5.163
<i>Motorcycle</i>	-0.074	-0.007
<i>Unmotorized</i>	-0.188	0.641

Tabel 4.22 menunjukkan nilai koordinat profil baris yang diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.23 Koordinat Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Ruas Jalan	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Gemblongan	-0.197	-0.079
Jl. Bubutan	-0.444	-0.056
Jl. Urip Sumoharjo	0.284	0.024
Jl. Diponegoro	-0.139	0.246
Jl. Embong Malang	-0.005	0.200
Jl. Kedungdoro	-0.311	-0.120
Jl. Dupak	0.303	0.203
Jl. Pemuda	0.139	-0.202
Jl. Panglima Sudirman	0.427	-0.153
Jl. Basuki Rahmat	0.539	-0.144

Tabel 4.23 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Kemudian melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Pusat. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Pusat.



Gambar 4.10 Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Gambar 4.10 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu hampir keseluruhan ruas jalan yang diamati pada wilayah Surabaya Pusat, mayoritas pengguna jalan adalah jenis kendaraan *motorcycle*. Jika dibandingkan dengan ruas jalan lainnya, ruas Jl. Basuki Rahmat yang lebih cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *light vehicle*. Pada jenis kendaraan *heavy vehicle* dan *unmotorized* cenderung mendominasi di ruas Jl. Diponegoro.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak Euclidean digunakan untuk melihat pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Pusat yang secara sistematis berdasarkan Persamaan (2.17) dan diringkas pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 yang menunjukkan bahwa pada hampir keseluruhan ruas jalan yang diamati pada wilayah Surabaya Pusat, mayoritas pengguna jalan adalah jenis kendaraan bermotor roda dua yang lebih banyak dipergunakan oleh pengguna jalan, karena arus mobilisasi penduduk dalam melakukan aktivitas yang dituntut serba cepat dan menghindari kemacetan pada ruas-ruas jalan lainnya.

Tabel 4.24 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat	Jenis Kendaraan				
	Light Vehicle	Heavy Vehicle	Motorcycle	Unmotorized	Total
Jl. Gemblongan	1.4588	5.2709	0.1427	0.7202	7.5927
Jl. Bubutan	1.7046	5.2796	0.3731	0.7422	8.0996
Jl. Urip Sumoharjo	0.9774	5.1394	0.3589	0.7774	7.2531
Jl. Diponegoro	1.4242	4.9413	0.2618	0.3978	7.0252
Jl. Embong Malang	1.2841	4.9756	0.2184	0.4775	6.9556
Jl. Kedungdoro	1.5746	5.3246	0.2624	0.7707	7.9324
Jl. Dupak	0.9829	4.9598	0.4309	0.6580	7.0316
Jl. Pemuda	1.1368	5.3695	0.2888	0.9049	7.6999
Jl. Panglima Sudirman	0.8446	5.3156	0.5213	1.0044	7.6859
Jl. Basuki Rahmat	0.7329	5.3093	0.6275	1.0700	7.7397
Total	12.1210	51.8856	3.4860	7.5231	75.0156

Jika dibandingkan dengan ruas jalan lainnya, ruas Jl. Basuki Rahmat yang lebih cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *light vehicle* seperti mobil pribadi dan angkutan umum yang digunakan oleh masyarakat . Pada jenis kendaraan *heavy vehicle* seperti *pick up/box* dan *unmotorized* cenderung mendominasi di ruas Jl. Diponegoro karena pada ruas jalan tersebut merupakan jalan alternatif penghubung dari arah Surabaya Pusat menuju Surabaya Timur.

4.6 Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Dilakukan analisis korespondensi mengenai volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya. Berikut merupakan pengujian independensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara

H_1 : ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara

Taraf Signifikan : $\alpha = 0.05$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.05,9)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$

Berdasarkan Persamaan (2.1), diperoleh nilai *chi-square* sebesar 16764,746 yang dapat dilihat pada hasil *output* di Lampiran 7E. Berdasarkan nilai *chi-square* tabel, diperoleh nilai sebesar 16,919 maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti ada hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara. Setelah dilakukan pengujian independensi, akan dianalisis menggunakan analisis korespondensi antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel berdasarkan Persamaan (2.13) dan (2.14) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 12D dan diringkas pada Tabel 4.25 untuk mengetahui pola kecenderungan antar jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara.

Tabel 4.25 Reduksi Dimensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0.034	0.903	0.903
2	0.004	0.093	0.996
3	0.000	0.004	1.000

Tabel 4.1 diatas menunjukkan bahwa dimensi 2 menunjukkan nilai inersia sebesar 0.004 dan secara keseluruhan dimensi 2 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 99,6%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Penentuan jarak profil baris dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada baris yang dianalisis yaitu pada jenis kendaraan yang meliputi *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*.

Tabel 4.26 merupakan nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya di setiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara. Berdasarkan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.15), maka diperoleh nilai kontribusi baris untuk mendapatkan nilai sesuai dengan Lampiran 12E yang diringkaskan pada Tabel 4.26 berikut.

Tabel 4.26 Output Profil Baris Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Jenis Kendaraan	Kontribusi Baris ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Baris	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.420	0.038	0.988	0.009
<i>Heavy vehicle</i>	0.105	0.849	0.545	0.454
<i>Motorcycle</i>	0.279	0.002	0.999	0.001
<i>Unmotorized</i>	0.196	0.111	0.931	0.054

Tabel 4.26 diketahui bahwa jenis kendaraan yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *light vehicle* sebesar 42% nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *motorcycle* sebesar 27,9%, dan nilai kontribusi terbesar ketiga adalah pada kendaraan jenis *unmotorized* sebesar 19,6% Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 89,5%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,9% terdapat pada jenis kendaraan *motorcycle* yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,9% terhadap kategori jenis kendaraan *motorcycle*.

Kategori yang termasuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar adalah pada jenis kendaraan *heavy*

vehicle sebesar 84,9%. Kategori jenis kendaraan *heavy vehicle* menjelaskan keragaman data pada dimensi 2 adalah 84,9%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 terdapat pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 45,4%, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 dapat menjelaskan 45,4% terhadap jenis kendaraan *heavy vehicle*.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Penentuan jarak profil kolom dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada kolom yang dianalisis yaitu pada ruas jalan di wilayah Surabaya Utara yang meliputi Jl. Perak Barat, Jl. Perak Timur, Jl. Indrapura, dan Jl. Kedung Cowek.

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara. Berdasarkan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.16) diperoleh *output* sesuai pada Lampiran 12F yang diringkas pada Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4.27 *Output* Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Ruas Jalan	Kontribusi Kolom ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Kolom	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Perak Barat	0.048	0.600	0.434	0.561
Jl. Perak Timur	0.463	0.107	0.975	0.023
Jl. Indrapura	0.073	0.275	0.709	0.274
Jl. Kedung Cowek	0.416	0.019	0.992	0.005

Tabel 4.27 menunjukkan bahwa ruas jalan yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah ruas Jl. Perak Timur sebesar 46,3% sedangkan kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Kedung Cowek sebesar 41,6%. Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 87,9%. Penyusunan

kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,2% yaitu pada ruas Jl. Kedung Cowek yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,2% terhadap ruas Jl. Kedung Cowek.

Pada ruas jalan yang mempunyai kontribusi terbesar pertama pada dimensi 2 adalah pada ruas Jl. Perak Barat sebesar 60%, kemudian nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada ruas Jl. Indrapura sebesar 27,5%. Jadi total kontribusi pada dimensi 2 sebesar 87,5%. Penyusunan kontribusi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 56,1% yang terdapat pada Jl. Perak Barat, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 mampu menjelaskan 56,1% terhadap ruas Jl. Perak Barat.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara, maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom serta dan nilai koordinat profil kolom seperti pada Tabel 2.2 Rumus Himpunan Titik sesuai dengan Lampiran 12E dan Lampiran 12F.

Tabel 4.28 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Wilayah Surabaya Utara

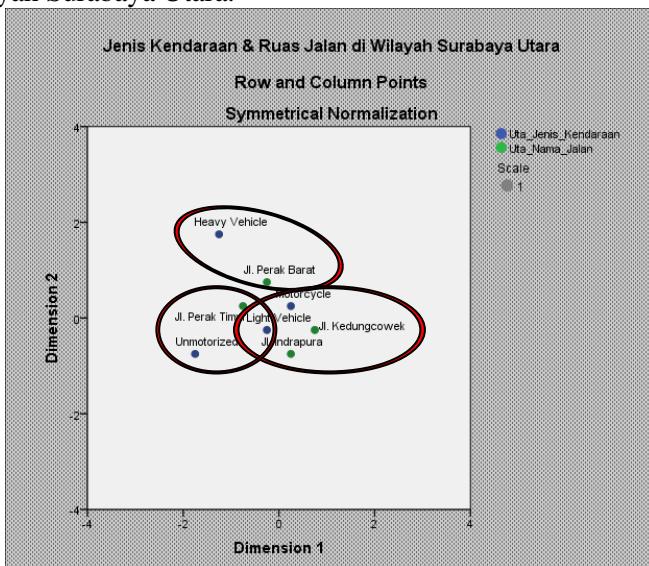
Jenis Kendaraan	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	-0.510	-0.087
<i>Heavy vehicle</i>	-1.261	2.034
<i>Motorcycle</i>	0.276	0.014
<i>Unmotorized</i>	-1.900	-0.810

Tabel 4.28 menunjukkan nilai koordinat profil baris yang diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.29 Koordinat Profil Kolom Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Ruas Jalan	Dimensi 1	Dimensi 2
Jl. Perak Barat	-0.198	0.398
Jl. Perak Timur	-0.563	-0.153
Jl. Indrapura	0.230	-0.252
Jl. Kedung Cowek	0.559	0.067

Tabel 4.29 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Kemudian melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Utara. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di Wilayah Surabaya Utara.

**Gambar 4.11** Plot Korespondensi Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Gambar 4.11 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada ruas Jl Perak Barat, cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle*. Jika di dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya, jenis kendaraan *light vehicle* dan

unmotorized lebih mendominasi pada ruas Jl. Perak Barat, namun jenis kendaraan *motorcycle* mayoritas melalui ruas Jl. Indrapura dan ruas Jl. Kedung Cowek.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak Euclidean digunakan untuk melihat pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan di wilayah Surabaya Utara yang secara sistematis berdasarkan Persamaan (2.17) dan diringkas pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 yang menunjukkan bahwa pada ruas Jl Perak Barat, cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *heavy vehicle* seperti truk 2 sumbu maupun 3 sumbu dan truk besar, hal tersebut dikarenakan wilayah Surabaya Utara merupakan area maritim atau area pertahanan di wilayah perbatasan Selat Madura.

Tabel 4.30 Jarak Euclidean Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Jenis Kendaraan	Jl. Perak Barat	Jl. Perak Timur	Jl. Indrapura	Jl. Kedung Cowek
<i>Light vehicle</i>	0.5765	0.0844	0.7587	1.0801
<i>Heavy vehicle</i>	1.9504	2.2952	2.7293	2.6790
<i>Motorcycle</i>	0.6106	0.8551	0.2701	0.2939
<i>Unmotorized</i>	2.0868	1.4898	2.2014	2.6102

Jenis kendaraan *motorcycle* mayoritas melalui ruas Jl. Indrapura dan ruas Jl. Kedung Cowek. Jika di dibandingkan dengan jenis kendaraan lainnya, jenis kendaraan *light vehicle* dan *unmotorized* seperti sepeda onthel, gerobak dan becak yang lebih mendominasi pada ruas Jl. Perak Timur, hal ini dikarenakan pada wilayah tersebut memiliki kawasan bersejarah dan perkampungan jaman dulu yang minoritas penduduknya masih memiliki kebiasaan yang bersifat tradisional dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

4.7 Pola Kecenderungan Volume LHR Berdasarkan Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

Dilakukan analisis korespondensi mengenai volume lalu lintas harian rata-rata di Kota Surabaya. Berikut merupakan

pengujian independensi antara jenis kendaraan dengan wilayah di Kota Surabaya.

Hipotesis:

H_0 : tidak ada hubungan antara jenis kendaraan dengan wilayah di Kota Surabaya

H_1 : ada hubungan antara jenis kendaraan dengan wilayah di Kota Surabaya

Taraf Signifikan : $\alpha = 0.05$

Daerah kritis: Tolak H_0 , apabila $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{(0.05,12)}$ atau $P\text{-value} < \alpha$

Berdasarkan Persamaan (2.1), diperoleh nilai *chi-square* sebesar 957734,244 yang dapat dilihat pada hasil *output* di Lampiran 7F. Berdasarkan nilai *chi-square* tabel, diperoleh nilai sebesar 21,026 maka dapat diputuskan tolak H_0 yang berarti ada hubungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya. Setelah dilakukan pengujian independensi, akan dianalisis menggunakan analisis korespondensi antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya.

a. Reduksi Dimensi

Analisis korespondensi digunakan untuk mereduksi dimensi variabel berdasarkan Persamaan (2.13) dan (2.14) maka diperoleh hasil *output* pada Lampiran 13D dan diringkaskan pada Tabel 4.31 untuk mengetahui pola kecenderungan antar jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya.

Tabel 4.31 Reduksi Dimensi Wilayah di Kota Surabaya

Dimensi	Inersia	Proporsi	Proporsi Kumulatif
1	0.105	0.946	0.946
2	0.005	0.046	0.992
3	0.001	0.008	1.000

Tabel 4.31 diatas menunjukkan bahwa dimensi 2 menunjukkan nilai inersia sebesar 0.005 dan secara keseluruhan dimensi 2 dapat menjelaskan keragaman data sebesar 99,2%.

b. Kontribusi dari Profil Baris

Penentuan jarak profil baris dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk

mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada baris yang dianalisis yaitu pada jenis kendaraan yang meliputi *light vehicle*, *heavy vehicle*, *motorcycle*, dan *unmotorized*.

Tabel 4.32 merupakan nilai kontribusi baris menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya di setiap profil baris untuk mengetahui pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya. Berdasarkan Persamaan (2.13) dan Persamaan (2.15), maka diperoleh nilai kontribusi baris untuk mendapatkan nilai sesuai dengan Lampiran 13E yang diringkaskan pada Tabel 4.32 berikut.

Tabel 4.32 Output Profil Baris Wilayah di Kota Surabaya

Jenis Kendaraan	Kontribusi Baris ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Baris	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	0.845	0.042	0.998	0.002
<i>Heavy vehicle</i>	0.040	0.954	0.458	0.542
<i>Motorcycle</i>	0.115	0.000	1.000	0.000
<i>Unmotorized</i>	0.000	0.004	0.001	0.021

Tabel 4.32 diketahui bahwa jenis kendaraan yang masuk dalam dimensi 1 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *light vehicle* sebesar 84,5% nilai kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *motorcycle* sebesar 11,5%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 1 adalah sebesar 96%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 1 sebesar 100% terdapat pada jenis kendaraan *motorcycle* yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 100% terhadap kategori jenis kendaraan *motorcycle*.

Kategori yang termasuk pada dimensi 2 dengan nilai kontribusi terbesar pertama adalah pada jenis kendaraan *heavy vehicle* sebesar 95,4%, dan kontribusi terbesar kedua adalah pada kendaraan jenis *unmotorized* sebesar 0,4%. Jadi nilai total kontribusi pada dimensi 2 adalah sebesar 95,8%. Penyusun kontribusi dimensi menuju inersia baris terbesar pada dimensi 2 sebesar 54,2% terdapat pada jenis kendaraan *heavy vehicle* yang

artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 54,2% terhadap kategori jenis kendaraan *heavy vehicle*.

c. Kontribusi dari Profil Kolom

Penentuan jarak profil kolom dihitung dalam kategori yang sama, menggunakan jarak *chi-square* yang digunakan untuk mengukur jarak antar titik pada grafik. Kontribusi yang dimaksud adalah membandingkan kemiripan kategori pada kolom yang dianalisis yaitu pada wilayah di Kota Surabaya yang meliputi Surabaya Selatan, Surabaya Timur, Surabaya Barat, Surabaya Pusat, dan Surabaya Utara.

Hasil pengelompokan pada profil kolom untuk mengetahui kecenderungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya. Berdasarkan Persamaan (2.14) dan Persamaan (2.16) diperoleh *output* sesuai pada Lampiran 13F yang diringkas pada Tabel 4.33 berikut.

Tabel 4.33 *Output* Profil Kolom Wilayah di Kota Surabaya

Wilayah	Kontribusi Kolom ke Dimensi Inersia		Kontribusi Dimensi ke Inersia Kolom	
	Dimensi 1	Dimensi 2	Dimensi 1	Dimensi 2
Surabaya Selatan	0.276	0.036	0.985	0.006
Surabaya Timur	0.292	0.020	0.997	0.003
Surabaya Barat	0.009	0.927	0.159	0.836
Surabaya Pusat	0.241	0.009	0.998	0.002
Surabaya Utara	0.182	0.009	0.970	0.002

Tabel 4.33 menunjukkan bahwa wilayah yang masuk dalam dimensi 1 dengan kontribusi terbesar pertama adalah wilayah Surabaya Timur sebesar 29,2%, kontribusi terbesar kedua adalah pada wilayah Surabaya Selatan sebesar 27,6%, kontribusi terbesar ketiga adalah pada wilayah Surabaya Pusat sebesar 24,1%, dan kontribusi terbesar keempat adalah pada wilayah Surabaya Utara.

Jadi total kontribusi pada dimensi 1 sebesar 99,1%. Penyusunan kontribusi dimensi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 1 sebesar 99,8% yaitu pada wilayah Surabaya Pusat yang artinya dimensi 1 dapat menjelaskan 99,8% terhadap wilayah Surabaya Pusat.

Pada wilayah jalan yang mempunyai kontribusi terbesar pertama pada dimensi 2 adalah pada wilayah Surabaya Barat sebesar 92,7%. Penyusunan kontribusi menuju titik inersia kolom terbesar pada dimensi 2 sebesar 83,6% yang terdapat pada wilayah Surabaya Barat, sehingga dapat dikatakan bahwa dimensi 2 mampu menjelaskan 83,6% terhadap wilayah Surabaya Barat.

d. Plot Korespondensi

Sebelum melakukan visualisasi dalam bentuk plot terhadap pengelompokan kecenderungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya, maka perlu menentukan nilai koordinat profil baris dan koordinat profil kolom serta dan nilai koordinat profil kolom seperti pada Tabel 2.2 Rumus Himpunan Titik sesuai dengan Lampiran 13E dan Lampiran 13F.

Tabel 4.34 Koordinat Profil Baris Jenis Kendaraan di Kota Surabaya

Jenis Kendaraan	Dimensi 1	Dimensi 2
<i>Light vehicle</i>	-1.567	0.164
<i>Heavy vehicle</i>	-1.983	-4.584
<i>Motorcycle</i>	0.206	-0.005
<i>Unmotorized</i>	-0.024	0.212

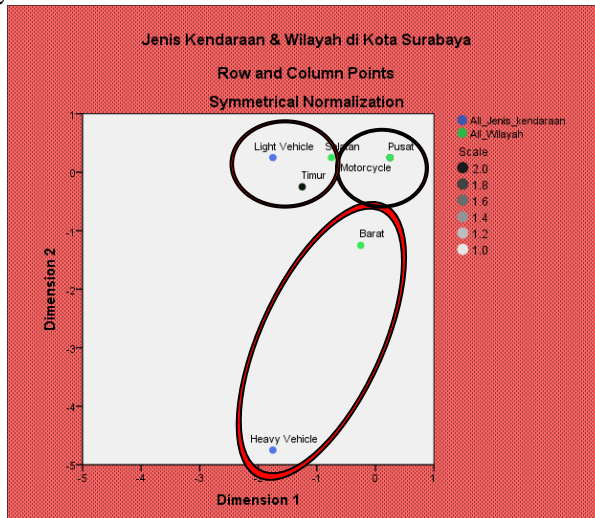
Tabel 4.34 menunjukkan nilai koordinat profil baris yang diperoleh dari nilai kontribusi baris/kolom menuju dimensi inersia ataupun sebaliknya. Nilai koordinat tersebut digunakan untuk menggambarkan plot korespondensi berdasarkan letak dari profil baris dan profil kolom yaitu dengan melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom.

Tabel 4.35 Koordinat Profil Kolom Wilayah di Kota Surabaya

Wilayah Jalan	Dimensi 1	Dimensi 2
Selatan	-0.867	0.147
Timur	-1.277	0.156
Barat	-0.322	-1.570
Pusat	0.324	0.029

Utara	-1.075	-0.112
-------	--------	--------

Tabel 4.35 menunjukkan nilai koordinat profil kolom untuk membuat plot korespondensi. Kemudian melihat jarak terdekat antara profil baris dan profil kolom sehingga diperoleh pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya. Berikut merupakan gambaran mengenai pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya.



Gambar 4.12 Plot Korespondensi Wilayah di Kota Surabaya

Gambar 4.12 secara visual dapat dijelaskan pola kecenderungan yaitu pada wilayah Surabaya Selatan, Surabaya Timur, dan Surabaya Utara cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *light vehicle*. Jenis kendaraan *heavy vehicle* dan *motorcycle* cenderung mendominasi pada wilayah Surabaya Barat, namun kendaraan jenis *motorcycle* dan *unmotorized* juga mendominasi untuk melewati wilayah Surabaya Pusat.

e. Jarak Euclidean

Perhitungan jarak Euclidean digunakan untuk melihat pola kecenderungan antara jenis kendaraan dengan Wilayah di Kota

Surabaya yang secara sistematis berdasarkan Persamaan (2.17) dan diringkaskan pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36 yang menunjukkan bahwa pada wilayah Surabaya Selatan, Surabaya Timur, dan Surabaya Utara cenderung dilewati oleh kendaraan jenis *light vehicle* seperti mobil pribadi yang digunakan pengguna jalan di Kota Surabaya namun jumlahnya masih lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kendaraan bermotor roda dua. Perjalanan yang dilakukan menggunakan kendaraan pribadi tidak menutup kemungkinan akan menimbulkan kemacetan yang tidak dapat dihindari pada ruas-ruas jalan penghubung di Kota Surabaya.

Tabel 4.36 Jarak Euclidean Wilayah di Kota Surabaya

Jenis Kendaraan	Wilayah di Kota Surabaya				
	Selatan	Timur	Barat	Pusat	Utara
<i>Light vehicle</i>	0.7002	0.2906	2.1346	1.8956	0.5642
<i>Heavy vehicle</i>	4.8613	4.7920	3.4421	5.1577	4.5630
<i>Motorcycle</i>	1.0841	1.4915	1.6511	0.1198	1.2859
<i>Unmotorized</i>	0.8461	1.2544	1.8067	0.3926	1.1007

Jenis kendaraan *heavy vehicle* dan *motorcycle* cenderung mendominasi pada wilayah Surabaya Barat, namun kendaraan jenis *motorcycle* atau kendaraan bermotor roda dua dan *unmotorized* juga mendominasi untuk melewati wilayah Surabaya Pusat. Surabaya Pusat yang dikenal sebagai pusat kegiatan perekonomian dimana sebagian besar penduduknya bergerak di bidang jasa, industri, dan perdagangan. Untuk kendaraan jenis *light vehicle* cenderung mendominasi pada wilayah Surabaya Selatan, Surabaya Timur, dan Surabaya Utara.

Pada kondisi yang sebenarnya, banyaknya bangunan yang semakin memadati dan membutuhkan lahan yang cukup dapat mengakibatkan penyempitan jalan sehingga kurang mendukung pembangunan fasilitas jalan untuk masyarakat dan pada saat terjadi peningkatan volume kendaraan, dapat mengakibatkan kemacetan terutama pada saat jam-jam sibuk, terlebih karena sifat masyarakat lebih menyukai menggunakan kendaraan pribadi dibandingkan kendaraan umum

Tabel 4.37 Hasil dan Solusi Analisis

Kendaraan	Hasil	Solusi
	<p>Perjalanan lebih banyak dilakukan menggunakan kendaraan pribadi terutama menggunakan jenis kendaraan <i>light vehicle</i>, sehingga kemacetan tidak dapat dihindari pada jalan-jalan penghubung di Kota Surabaya</p>	<p>Perlu meningkatkan kualitas pelayanan angkutan umum, sehingga diharapkan penggunaan kendaraan pribadi dapat dikurangi</p>
	<p>Kendaraan jenis <i>heavy vehicle</i> yang melewati ruas jalan penghubung Kota Surabaya juga terkadang menyebabkan kontur aspal menjadi rusak karena adanya faktor kelebihan muatan barang pada kendaraan.</p>	<p>Perlu dilakukan pengawasan lebih ketat atas kapasitas muatan barang pada kendaraan jenis <i>heavy vehicle</i> agar tidak melebihi batas maksimal</p>

Lanjutan Tabel 4.37 Hasil dan Solusi Analisis

	<p>Kendaraan jenis <i>motorcycle</i> merupakan kendaraan tertinggi yang dimanfaatkan oleh masyarakat dalam melakukan mobilisasi.</p>	<p>Memisahkan jenis kendaraan yang memiliki kecepatan yang lebih rendah dengan jenis kendaraan yang memiliki kecepatan tinggi</p>
	<p>Pada waktu tertentu saat terjadi kemacetan, ruas jalur khusus <i>unmotorized</i> terkadang menggunakan dan berhenti pada ruas jalan pejalan kaki</p>	<p>Perlunya di berikan jalur khusus bagi kendaraan tidak bermotor atau diberikan rambu-rambu ataupun marka jalan</p>

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari kajian yang dilakukan berdasarkan hasil analisis dan pembahasan adalah sebagai berikut.

1. Terdapat hubungan antara jenis kendaraan dengan ruas jalan baik pada wilayah Surabaya Selatan, Surabaya Timur, Surabaya Barat, Surabaya Pusat, maupun Surabaya Utara.
2. Pola kecenderungan berdasarkan ruas jalan di Kota Surabaya adalah sebagai berikut:
 - a. Pada jenis kendaraan *light vehicle*, cenderung melalui ruas Jl. Wonokromo di wilayah Surabaya Selatan, ruas Jl. Prof. Dr. Mustopo di wilayah Surabaya Timur, ruas Jl. Tandes di wilayah Surabaya Barat, ruas Jl. Urip Sumoharjo di wilayah Surabaya Pusat, dan ruas Jl. Perak Timur di wilayah Surabaya Utara.
 - b. Pada jenis kendaraan *heavy vehicle* cenderung melalui ruas Jl. Mastrip di wilayah Surabaya Selatan, ruas Jl. Kertajaya di wilayah Surabaya Timur, ruas Jl. Tambak Oso Wilangun di wilayah Surabaya Barat, ruas Jl. Diponegoro di wilayah Surabaya Pusat, dan ruas Jl. Perak Barat di wilayah Surabaya Utara.
 - c. Pada jenis kendaraan *motorcycle* cenderung melalui ruas Jl. Wonokromo di wilayah Surabaya Selatan, ruas Jl. Prof. Dr. Mustopo di wilayah Surabaya Timur, ruas Jl. Tandes di wilayah Surabaya Barat, ruas Jl. Gembongan di wilayah Surabaya Pusat, dan ruas Jl. Kedungcowek di wilayah Surabaya Utara.
 - d. Pada jenis kendaraan *unmotorized* cenderung melalui ruas Jl. Raya Arjuno di wilayah Surabaya Selatan, ruas Jl. Kertajaya di wilayah Surabaya Timur, ruas Jl. Tandes di wilayah Surabaya Barat, ruas Jl.

Gemblongan di wilayah Surabaya Pusat, dan ruas Jl. Perak Timur di wilayah Surabaya Utara.

3. Pola kecenderungan jenis kendaraan *light vehicle* berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Pusat, pola kecenderungan jenis kendaraan *heavy vehicle* berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Selatan, pola kecenderungan jenis kendaraan *motorcycle* berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Pusat, dan pola kecenderungan jenis kendaraan *unmotorized* berdasarkan wilayah di Kota Surabaya adalah pada wilayah Surabaya Pusat.

5.2 Saran

Saran yang diberikan dari hasil kajian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Banyaknya pengguna jalan yang menggunakan kendaraan jenis *light vehicle* seperti mobil pribadi yang semakin meningkat setiap tahunnya dapat meningkatkan kepadatan volume lalu lintas pada jam-jam sibuk tertentu terutama saat jam kerja, sehingga perlu meningkatkan kualitas pelayanan angkutan umum, sehingga diharapkan penggunaan kendaraan pribadi dapat dikurangi.
2. Perlu dilakukan pengawasan lebih ketat atas kapasitas muatan barang pada kendaraan jenis *heavy vehicle* agar tidak melebihi batas maksimal sehingga tidak memberikan dampak buruk terhadap kendaraan angkutan dan kondisi aspal pada ruas jalan penghubung Kota Surabaya.
3. Memisahkan jenis kendaraan yang memiliki kecepatan yang lebih rendah dengan jenis kendaraan yang memiliki kecepatan tinggi sehingga dapat meningkatkan kapasitas jalan, seperti pada jenis kendaraan *motorcycle* atau kendaraan bermotor roda dua perlu di bangun jalur

eksisting yang dibuat garis pada sisi kiri jalan yang memisahkan kecepatan pergerakan arus lalu lintas.

4. Pada beberapa ruas jalan tertentu di Kota Surabaya, terdapat jenis kendaraan *unmotorized* seperti gerobak dan becak yang terkadang berhenti atau menetap di pinggir ruas jalan penghubung Kota Surabaya sehingga dapat menghambat kendaraan yang berjalan. Sehingga perlunya di berikan jalur khusus bagi kendaraan tidak bermotor atau diberikan rambu-rambu ataupun marka jalan.

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

DAFTAR PUSTAKA

- Agresti, Alan. 2002. *Categorical Data Analysis, John Wiley and Sons, New York, Second Edition.*
- Anugra, F.F & Sardjito. 2011. Penanganan Kemacetan Lalu Lintas di Koridor Jalan Kramat Gantung Surabaya, *Jurnal Teknik Pomits Vol 3 No 1.*
- Bimo, Suseno. 2013. *Analisis Chi-square.*
<http://www.statistikolahdata.com/2013/04/analisis-chi-square.html>. Diakses pada tanggal 9 Februari 2017 pukul 14:28 WIB.
- Dishub. 2016. Laporan Survey Kinerja Lalu Lintas Tahun 2016. Dinas Perhubungan. Pemerintah Kota Surabaya.
- Ensiklo. 2014. *Klasifikasi Jalan Raya.*
<https://ensiklo.com/2014/09/klasifikasi-jalan-raya/>.
 Diakses pada tanggal 6 Februari 2017 pukul 12:47 WIB.
- Johnson, R.A & Winchern, D.W. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis 6th Edition.* United States of America: Prentice Hall.
- Mattjik, A. A & Sumertajaya, M. I. 2011. *Sidik Peubah Ganda dengan Menggunakan SAS.* IPB Press, Bogor.
- Rozari, Aloisius de & Wibowo Y. H. 2014. Faktor-faktor yang Menyebabkan Kemacetan Lalu Lintas di Jalan Utama Kota Surabaya (Studi kasus di Jalan Ahmad Yani dan Raya Darmo Surabaya). *JPAP Vol 1 No 01.*
- Sharma, S. 1996. *Applied Multivariate Techniques.* Canada : John Wiley & Sons, Inc.

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Jenis Kendaraan	Nama Jalan					Total
	Jl. Ahmad Yani	Jl. Raya Wonokromo	Jl. Mastrip	Jl. Mayjend Sungkono	Jl. Raya Arjuno	
<i>Light vehicle</i>	51.025	64.560	9.912	68.515	79.715	273.727
<i>Heavy vehicle</i>	880	912	3.297	1.054	556	6.699
<i>Motorcycle</i>	152.831	295.321	25.115	104.729	166.565	744.561
<i>Unmotorized</i>	140	449	362	32	1.520	2.503
Total	204.876	361.242	38.686	174.330	248.356	1.027.490

Lampiran 2. Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Jenis Kendaraan	Nama Jalan				Total
	Jl. Kali Rungkut	Jl. Dr. Prof Mustopo	Jl. Kertajaya	Jl. Gubeng	
<i>Light vehicle</i>	24.308	58.446	46.159	40.288	169.201
<i>Heavy vehicle</i>	390	1.344	2.061	809	4.604
<i>Motorcycle</i>	42.825	112.459	68.418	100.850	324.552
<i>Unmotorized</i>	195	14	2.734	13	2.956
Total	67.718	172.263	1.193.72	141.960	501.313

Lampiran 3. Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Jenis Kendaraan	Nama Jalan			Total
	Jl. Lakarsantri	Jl. Tambak Oso Wilangun	Jl. Tandes	
<i>Light vehicle</i>	3.186	13.199	16.093	32.478
<i>Heavy vehicle</i>	237	3.653	2.791	6.681
<i>Motorcycle</i>	3.812	90.102	99.466	193.380

<i>Unmotorized</i>	0	135	180	315
Total	7.235	107.089	118.530	232.854

Lampiran 4. Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Nama Jalan	Jenis Kendaraan				
	Light Vehicle	Heavy Vehicle	Motorcycle	Unmotorized	Total
Jl. Gemblongan	41.501	394	94.6397	5.591	993.883
Jl. Bubutan	21.704	400	860.262	5.088	887.454
Jl. Urip Sumoharjo	65.285	876	798.026	4.124	868.311
Jl. Diponegoro	31.407	1.216	655.175	4.124	691.922
Jl. Embong Malang	32.545	867	554.652	4.062	592.126
Jl. Kedungdoro	19.370	10	545.665	4.062	569.107
Jl. Dupak	39.737	723	474.027	4.062	518.549
Jl. Pemuda	31.183	22	443.991	2.169	477.365
Jl. Panglima Sudirman	37.121	123	395.216	2.022	434.482
Jl. Basuki Rahmat	36.382	127	351.722	1.847	390.078
Total	356.235	4.758	6.025.133	37.151	6.423.277

Lampiran 5. Data Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Jenis Kendaraan	Nama Jalan				Total
	Jl. Perak Barat	Jl. Perak Timur	Jl. Indrapura	Jl. Kedung Cowek	
<i>Light vehicle</i>	31.853	46.159	31.019	21.223	130.254
<i>Heavy vehicle</i>	2.469	2.061	235	606	5.371
<i>Motorcycle</i>	63.680	68.418	80.854	85.567	298.519
<i>Unmotorized</i>	975	2.734	729	1.469	5.907
Total	98.977	119.372	112.837	108.865	440.051

Lampiran 6. Data Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

Jenis Kendaraan	Nama Wilayah					Total
	Timur	Timur	Barat	Pusat	Utara	
<i>Light vehicle</i>	273.727	169.201	32.478	356.235	130.254	961.895
<i>Heavy vehicle</i>	6.699	4.604	6.681	4.758	5.371	28.113
<i>Motorcycle</i>	744.561	324.552	193.380	6.025.133	298.519	7.586.145
<i>Unmotorized</i>	2.503	2.956	315	37.151	5.907	48.832
Total	1.027.490	501.313	232.854	6.423.277	440.051	8.624.985

Lampiran 7. Output Pengujian Independensi

A. Output Pengujian Independensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Chi-square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson <i>Chi-square</i>	74839.437 ^a	12	.000
Likelihood Ratio	49102.424	12	.000
Linear-by-Linear Association	16365.635	1	.000
N of Valid Cases	1027490		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 94.24.

B. Output Pengujian Independensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Chi-square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson <i>Chi-square</i>	12998.978 ^a	9	.000
Likelihood Ratio	12064.388	9	.000
Linear-by-Linear Association	1012.884	1	.000
N of Valid Cases	501313		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 399.30.

C. *Output* Pengujian Independensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Chi-square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson <i>Chi-square</i>	5974.840 ^a	6	.000
Likelihood Ratio	4390.611	6	.000
Linear-by-Linear Association	971.078	1	.000
N of Valid Cases	232854		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 9.79.

D. *Output* Pengujian Independensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Chi-square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson <i>Chi-square</i>	60101.156 ^a	27	.000
Likelihood Ratio	61754.228	27	.000
Linear-by-Linear Association	24302.799	1	.000
N of Valid Cases	6423277		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 288.95.

E. *Output* Pengujian Independensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Chi-square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson <i>Chi-square</i>	16764.746 ^a	9	.000
Likelihood Ratio	17755.059	9	.000
Linear-by-Linear Association	5723.185	1	.000
N of Valid Cases	440051		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 998.20.

F. *Output* Pengujian Independensi Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

Chi-square Tests

	Value	Df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson <i>Chi-square</i>	957734.244 ^a	12	.000
Likelihood Ratio	788172.421	12	.000
Linear-by-Linear Association	402691.001	1	.000
N of Valid Cases	8624985		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 758.98.

Lampiran 8. *Output* Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

A. Tabel Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Correspondence Table

Sel_Jenis_Kendaraan	Sel_Nama_Jalan					
	Jl. Ahmad Yani	Jl. Raya Wonokromo	Jl. Mastrip	Jl. Mayjend Sungkono	Jl. Raya Arjuno	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	51025	64560	9912	68515	79715	273727
<i>Heavy vehicle</i>	880	912	3297	1054	556	6699
<i>Motorcycle</i>	152831	295321	25115	104729	166565	744561
<i>Unmotorized</i>	140	449	362	32	1520	2503
Active Margin	204876	361242	38686	174330	248356	1027490

B. Profil Baris Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Row Profiles

Sel_Jenis_Kendaraan	Sel_Nama_Jalan					
	Jl. Ahmad Yani	Jl. Raya Wonokromo	Jl. Mastrip	Jl. Mayjend Sungkono	Jl. Raya Arjuno	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	.186	.236	.036	.250	.291	1.000
<i>Heavy vehicle</i>	.131	.136	.492	.157	.083	1.000
<i>Motorcycle</i>	.205	.397	.034	.141	.224	1.000
<i>Unmotorized</i>	.056	.179	.145	.013	.607	1.000
Mass	.199	.352	.038	.170	.242	

C. Profil Kolom Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Column Profiles

Sel_Jenis_Kendaraan	Sel_Nama_Jalan					
	Jl. Ahmad Yani	Jl. Raya Wonokromo	Jl. Mastrip	Jl. Mayjend Sungkono	Jl. Raya Arjuno	Mas s
<i>Light vehicle</i>	.249	.179	.256	.393	.321	.266
<i>Heavy vehicle</i>	.004	.003	.085	.006	.002	.007
<i>Motorcycle</i>	.746	.818	.649	.601	.671	.725
<i>Unmotorized</i>	.001	.001	.009	.000	.006	.002
Active Margin	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

D. Reduksi Dimensi Antara Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Summary

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation ²
1	.200	.040			.547	.547	.002	.409
2	.176	.031			.424	.971	.001	
3	.046	.002			.029	1.000		
Total		.073	74839.43	.000 ^a	1.000	1.000		

a. 12 degrees of freedom

E. Gambaran Titik Baris Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Overview Row Points^a

Sel_Jenis_Kendaraan	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Light vehicle	.266	.255	-.651	.023	.087	.642	.148	.851	1.000
Heavy vehicle	.007	5.004	2.059	.037	.818	.157	.869	.130	.999
Motorcycle	.725	-.143	.221	.009	.074	.201	.323	.677	1.000
Unmotorized	.002	1.297	-.018	.003	.021	.000	.282	.000	.282

Active Total	1.000			.073	1.000	1.000			
--------------	-------	--	--	------	-------	-------	--	--	--

a. Symmetrical normalization

F. Gambaran Titik Kolom Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Selatan

Overview Column Points^a

Sel_Nam a_Jalan	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Jl. Ahmad Yani	.199	-.105	.065	.001	.011	.005	.579	.197	.776
Jl. Raya Wonokro mo	.352	-.287	.395	.015	.145	.311	.374	.625	.999
Jl. Mastrip	.038	2.060	.864	.037	.801	.160	.866	.134	1.000
Jl. Mayjend Sungkon o	.170	.224	-.630	.014	.043	.383	.120	.835	.955
Jl. Raya Arjuno	.242	.025	-.320	.006	.001	.141	.005	.765	.770
Active Total	1.000			.073	1.000	1.000			

a. Symmetrical normalization

G. Perhitungan Manual Jarak Euclidean pada Wilayah Surabaya Selatan

$$d_{11} = \sqrt{(F_{11} - G_{11})^2 + (F_{12} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.255 - (-0.105))^2 + ((-0.651) - 0.065)^2} = 0.8012$$

$$d_{12} = \sqrt{(F_{11} - G_{21})^2 + (F_{12} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.255 - (-0.287))^2 + ((-0.651) - 0.395)^2} = 1.1774$$

$$d_{13} = \sqrt{(F_{11} - G_{31})^2 + (F_{12} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.255 - 2.060)^2 + ((-0.651) - 0.864)^2} = 2.3564$$

$$d_{14} = \sqrt{(F_{11} - G_{41})^2 + (F_{12} - G_{42})^2} = \sqrt{(0.255 - 0.224)^2 + ((-0.651) - (-0.630))^2} = 0.0374$$

$$d_{15} = \sqrt{(F_{11} - G_{51})^2 + (F_{12} - G_{52})^2} = \sqrt{(0.255 - 0.025)^2 + ((-0.651) - (-0.320))^2} = 0.4026$$

$$\begin{aligned}
d_{21} &= \sqrt{(F_{21} - G_{11})^2 + (F_{22} - G_{12})^2} = \sqrt{(5.004 - (-0.105))^2 + (2.059 - 0.065)^2} = 5.4839 \\
d_{22} &= \sqrt{(F_{21} - G_{21})^2 + (F_{22} - G_{22})^2} = \sqrt{(5.004 - (-0.287))^2 + (2.059 - 0.395)^2} = 5.5462 \\
d_{23} &= \sqrt{(F_{21} - G_{31})^2 + (F_{22} - G_{32})^2} = \sqrt{(5.004 - 2.060)^2 + (2.059 - 0.864)^2} = 4.1486 \\
d_{24} &= \sqrt{(F_{21} - G_{41})^2 + (F_{22} - G_{42})^2} = \sqrt{(5.004 - 0.224)^2 + (2.059 - (-0.630))^2} = 5.4840 \\
d_{25} &= \sqrt{(F_{21} - G_{51})^2 + (F_{22} - G_{52})^2} = \sqrt{(5.004 - 0.025)^2 + (2.059 - (-0.320))^2} = 5.5182 \\
d_{31} &= \sqrt{(F_{31} - G_{11})^2 + (F_{32} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.143) - (-0.105))^2 + (0.221 - 0.065)^2} = 0.1603 \\
d_{32} &= \sqrt{(F_{31} - G_{21})^2 + (F_{32} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.143) - (-0.287))^2 + (0.221 - 0.395)^2} = 0.2254 \\
d_{33} &= \sqrt{(F_{31} - G_{31})^2 + (F_{32} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.143) - 2.060)^2 + (0.221 - 0.864)^2} = 2.2951 \\
d_{34} &= \sqrt{(F_{31} - G_{41})^2 + (F_{32} - G_{42})^2} = \sqrt{((-0.143) - 0.224)^2 + (0.221 - (-0.630))^2} = 0.9264 \\
d_{35} &= \sqrt{(F_{31} - G_{51})^2 + (F_{32} - G_{52})^2} = \sqrt{((-0.143) - 0.025)^2 + (0.221 - (-0.320))^2} = 0.5666 \\
d_{41} &= \sqrt{(F_{41} - G_{11})^2 + (F_{42} - G_{12})^2} = \sqrt{(1.297 - (-0.105))^2 + ((-0.018) - 0.065)^2} = 1.4038 \\
d_{42} &= \sqrt{(F_{41} - G_{21})^2 + (F_{42} - G_{22})^2} = \sqrt{(1.297 - (-0.287))^2 + ((-0.018) - 0.395)^2} = 1.6362 \\
d_{43} &= \sqrt{(F_{41} - G_{31})^2 + (F_{42} - G_{32})^2} = \sqrt{(1.297 - 2.060)^2 + ((-0.018) - 0.864)^2} = 1.16655 \\
d_{44} &= \sqrt{(F_{41} - G_{41})^2 + (F_{42} - G_{42})^2} = \sqrt{(1.297 - 0.224)^2 + ((-0.018) - (-0.630))^2} = 1.2347 \\
d_{45} &= \sqrt{(F_{41} - G_{51})^2 + (F_{42} - G_{52})^2} = \sqrt{(1.297 - 0.025)^2 + ((-0.018) - (-0.320))^2} = 1.3071
\end{aligned}$$

Lampiran 9. Output Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

A. Tabel Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Correspondence Table

Tim_Jenis_Kendaraan	Tim_Nama_Jalan				
	Jl. Kali Rungkut	Jl. Dr. Prof. Mustopo	Jl. Kertajaya	Jl. Gubeng	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	24308	58446	46159	40288	169201
<i>Heavy vehicle</i>	390	1344	2061	809	4604
<i>Motorcycle</i>	42825	112459	68418	100850	324552
<i>Unmotorized</i>	195	14	2734	13	2956
Active Margin	67718	172263	119372	141960	501313

B. Profil Baris Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Row Profiles

Tim_Jenis_Kendaraan	Tim_Nama_Jalan				
	Jl. Kali Rungkut	Jl. Dr. Prof. Mustopo	Jl. Kertajaya	Jl. Gubeng	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	.144	.345	.273	.238	1.000
<i>Heavy vehicle</i>	.085	.292	.448	.176	1.000
<i>Motorcycle</i>	.132	.347	.211	.311	1.000
<i>Unmotorized</i>	.066	.005	.925	.004	1.000
Mass	.135	.344	.238	.283	

C. Profil Kolom Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Column Profiles

Tim_Jenis_Kendaraan	Tim_Nama_Jalan				
	Jl. Kali Rungkut	Jl. Dr. Prof. Mustopo	Jl. Kertajaya	Jl. Gubeng	Mass
<i>Light vehicle</i>	.359	.339	.387	.284	.338
<i>Heavy vehicle</i>	.006	.008	.017	.006	.009
<i>Motorcycle</i>	.632	.653	.573	.710	.647
<i>Unmotorized</i>	.003	.000	.023	.000	.006
Active Margin	1.000	1.000	1.000	1.000	

D. Reduksi Dimensi Antara Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Summary

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
1	.154	.024			.914	.914	.001	.144
2	.046	.002			.081	.995	.001	
3	.011	.000			.005	1.000		
Total		.026	12998.97	.000 ^a	1.000	1.000		

a. 9 degrees of freedom

E. Gambaran Titik Baris Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Overview Row Points^a

Tim_Jenis_Kendaraan	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Light vehicle	.338	.249	.266	.004	.136	.519	.747	.253	1.000
Heavy vehicle	.009	1.241	-.266	.002	.092	.014	.942	.013	.955
Motorcycle	.647	-.184	-.122	.004	.143	.209	.885	.115	1.000
Unmotorized	.006	4.054	-1.415	.015	.629	.257	.964	.035	.999
Active	1.000			.026	1.000	1.000			
Total									

a. Symmetrical normalization

F. Gambaran Titik Kolom Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Timur

Overview Column Points^a

Tim_Nam a_Jalan	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Jl. Kali Rungkut	.135	-.054	.277	.001	.003	.226	.101	.776	.877
Jl. Prof. Dr. Mustopo	.344	-.168	.183	.002	.063	.251	.724	.257	.980
Jl. Kertajaya	.238	.681	-.090	.017	.718	.042	.995	.005	1.000
Jl. Gubeng	.283	-.343	-.279	.006	.217	.481	.835	.165	1.000
Active	1.000			.026	1.000	1.000			
Total									

a. Symmetrical normalization

G. Perhitungan Manual Jarak Euclidean pada Wilayah Surabaya Timur

$$\begin{aligned}
d_{11} &= \sqrt{(F_{11} - G_{11})^2 + (F_{12} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.249 - (-0.054))^2 + (0.266 - 0.277)^2} = 0.3036 \\
d_{12} &= \sqrt{(F_{11} - G_{21})^2 + (F_{12} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.249 - (-0.168))^2 + (0.266 - 0.183)^2} = 0.4249 \\
d_{13} &= \sqrt{(F_{11} - G_{31})^2 + (F_{12} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.249 - 0.681)^2 + (0.266 - (-0.090))^2} = 0.5595 \\
d_{14} &= \sqrt{(F_{11} - G_{41})^2 + (F_{12} - G_{42})^2} = \sqrt{(0.249 - (-0.343))^2 + (0.266 - (-0.279))^2} = 0.8046 \\
d_{21} &= \sqrt{(F_{21} - G_{11})^2 + (F_{22} - G_{12})^2} = \sqrt{(1.241 - (-0.054))^2 + ((-0.266) - 0.277)^2} = 1.4043 \\
d_{22} &= \sqrt{(F_{21} - G_{21})^2 + (F_{22} - G_{22})^2} = \sqrt{(1.241 - (-0.168))^2 + ((-0.266) - 0.183)^2} = 1.4786 \\
d_{23} &= \sqrt{(F_{21} - G_{31})^2 + (F_{22} - G_{32})^2} = \sqrt{(1.241 - 0.681)^2 + ((-0.266) - (-0.090))^2} = 0.5866 \\
d_{24} &= \sqrt{(F_{21} - G_{41})^2 + (F_{22} - G_{42})^2} = \sqrt{(1.241 - (-0.343))^2 + ((-0.266) - (-0.279))^2} = 1.5841 \\
d_{31} &= \sqrt{(F_{31} - G_{11})^2 + (F_{32} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.184) - (-0.054))^2 + ((-0.122) - 0.277)^2} = 0.4194 \\
d_{32} &= \sqrt{(F_{31} - G_{21})^2 + (F_{32} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.184) - (-0.168))^2 + ((-0.122) - 0.183)^2} = 0.3055 \\
d_{33} &= \sqrt{(F_{31} - G_{31})^2 + (F_{32} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.184) - 0.681)^2 + ((-0.122) - (-0.090))^2} = 0.8662 \\
d_{34} &= \sqrt{(F_{31} - G_{41})^2 + (F_{32} - G_{42})^2} = \sqrt{((-0.184) - (-0.343))^2 + ((-0.122) - (-0.279))^2} = 0.4313 \\
d_{41} &= \sqrt{(F_{41} - G_{11})^2 + (F_{42} - G_{12})^2} = \sqrt{(4.054 - (-0.054))^2 + ((-1.415) - 0.277)^2} = 4.4433 \\
d_{42} &= \sqrt{(F_{41} - G_{21})^2 + (F_{42} - G_{22})^2} = \sqrt{(4.054 - (-0.168))^2 + ((-1.415) - 0.183)^2} = 4.5145 \\
d_{43} &= \sqrt{(F_{41} - G_{31})^2 + (F_{42} - G_{32})^2} = \sqrt{(4.054 - 0.681)^2 + ((-1.415) - (-0.090))^2} = 3.6240 \\
d_{44} &= \sqrt{(F_{41} - G_{41})^2 + (F_{42} - G_{42})^2} = \sqrt{(4.054 - (-0.343))^2 + ((-1.415) - (-0.279))^2} = 4.5418
\end{aligned}$$

Lampiran 10. *Output* Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

A. Tabel Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Correspondence Table

Bar_Jenis_Kendaraan	Bar_Nama_Jalan			
	Jl. Lakarsantri	Jl. Tambak Oso Wilangun	Jl. Tandes	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	3186	13199	16093	32478
<i>Heavy vehicle</i>	237	3653	2791	6681
<i>Motorcycle</i>	3812	90102	99466	193380
<i>Unmotorized</i>	0	135	180	315
Active Margin	7235	107089	118530	232854

B. Profil Baris Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Row Profiles

Bar_Jenis_Kendaraan	Bar_Nama_Jalan			
	Jl. Lakarsantri	Jl. Tambak Oso Wilangun	Jl. Tandes	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	.098	.406	.496	1.000
<i>Heavy vehicle</i>	.035	.547	.418	1.000
<i>Motorcycle</i>	.020	.466	.514	1.000
<i>Unmotorized</i>	.000	.429	.571	1.000
Mass	.031	.460	.509	

C. Profil Kolom Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Column Profiles

Bar_Jenis_Kendaraan	Bar_Nama_Jalan			
	Jl. Lakarsantri	Jl. Tambak Oso Wilangun	Jl. Tandes	Mass
<i>Light vehicle</i>	.440	.123	.136	.139
<i>Heavy vehicle</i>	.033	.034	.024	.029
<i>Motorcycle</i>	.527	.841	.839	.830
<i>Unmotorized</i>	.000	.001	.002	.001
Active Margin	1.000	1.000	1.000	

D. Reduksi Dimensi Antara Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Summary

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation ²
1	.157	.025			.961	.961	.003	
2	.032	.001			.039	1.000	.002	
Total		.026	5974.840	.000 ^a	1.000	1.000		-.011

a. 6 degrees of freedom

E. Gambaran Titik Baris Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Overview Row Points^a

Bar_Jenis_Kendaraan	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Light vehicle	.139	-.981	.035	.021	.855	.005	1.000	.000	1.000
Heavy vehicle	.029	-.019	-1.027	.001	.000	.957	.002	.998	1.000
Motorcycle	.830	.165	.029	.004	.144	.021	.994	.006	1.000
Unmotorized	.001	.427	.623	.000	.002	.017	.700	.300	1.000
Active Total	1.000			.026	1.000	1.000			

a. Symmetrical normalization

F. Gambaran Titik Kolom Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Barat

Overview Column Points^a

Bar_Na ma_Jala n	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Jl. Lakarsan tri	.031	- 2.202	-.097	.024	.960	.009	1.000	.000	1.000
Jl. Tambak Oso Wilangun	.460	.112	-.186	.001	.037	.503	.642	.358	1.000

Jl. Tandes	.509	.033	.174	.001	.004	.487	.154	.846	1.000
Active	1.000			.026	1.000	1.000			
Total									

a. Symmetrical normalization

G. Perhitungan Manual Jarak Euclidean pada Wilayah Surabaya Barat

$$\begin{aligned}
 d_{11} &= \sqrt{(F_{11} - G_{11})^2 + (F_{12} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.981) - (-2.202))^2 + (0.035 - (-0.097))^2} = 1.2285 \\
 d_{12} &= \sqrt{(F_{11} - G_{21})^2 + (F_{12} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.981) - 0.112)^2 + (0.035 - (-0.186))^2} = 1.1151 \\
 d_{13} &= \sqrt{(F_{11} - G_{31})^2 + (F_{12} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.981) - 0.033)^2 + (0.035 - 0.174)^2} = 1.0238 \\
 d_{21} &= \sqrt{(F_{21} - G_{11})^2 + (F_{22} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.019) - (-2.202))^2 + ((-1.027) - (-0.097))^2} = 2.3730 \\
 d_{22} &= \sqrt{(F_{21} - G_{21})^2 + (F_{22} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.019) - 0.112)^2 + ((-1.027) - (-0.186))^2} = 0.8509 \\
 d_{23} &= \sqrt{(F_{21} - G_{31})^2 + (F_{22} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.019) - 0.033)^2 + ((-1.027) - 0.174)^2} = 1.2020 \\
 d_{31} &= \sqrt{(F_{31} - G_{11})^2 + (F_{32} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.165 - (-2.202))^2 + (0.029 - (-0.097))^2} = 2.3704 \\
 d_{32} &= \sqrt{(F_{31} - G_{21})^2 + (F_{32} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.165 - 0.112)^2 + (0.029 - (-0.186))^2} = 0.2210 \\
 d_{33} &= \sqrt{(F_{31} - G_{31})^2 + (F_{32} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.165 - 0.033)^2 + (0.029 - 0.174)^2} = 0.1960 \\
 d_{41} &= \sqrt{(F_{41} - G_{11})^2 + (F_{42} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.427 - (-2.202))^2 + (0.623 - (-0.097))^2} = 2.7257 \\
 d_{42} &= \sqrt{(F_{41} - G_{21})^2 + (F_{42} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.427 - 0.112)^2 + (0.623 - (-0.186))^2} = 0.8678 \\
 d_{43} &= \sqrt{(F_{41} - G_{31})^2 + (F_{42} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.427 - 0.033)^2 + (0.623 - 0.174)^2} = 0.5967
 \end{aligned}$$

Lampiran 11. Output Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

A. Tabel Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Correspondence Table

Pus_Nama_Jalan	Pus_Jenis_Kendaraan				
	Light Vehicle	Heavy Vehicle	Motorcycle	Unmotorized	Active Margin
Jl. Gemblongan	41501	394	946397	5591	993883
Jl. Bubutan	21704	400	860262	5088	887454
Jl. Urip Sumoharjo	65285	876	798026	4124	868311
Jl. Diponegoro	31407	1216	655175	4124	691922
Jl. Embong Malang	32545	867	554652	4062	592126
Jl. Kedungdoro	19370	10	545665	4062	569107
Jl. Dupak	39737	723	474027	4062	518549
Jl. Pemuda	31183	22	443991	2169	477365
Jl. Panglima Sudirman	37121	123	395216	2022	434482
Jl. Basuki Rahmat	36382	127	351722	1847	390078
Active Margin	356235	4758	6025133	37151	6423277

B. Profil Baris Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Row Profiles

Pus_Nama_Jalan	Pus_Jenis_Kendaraan				
	Light Vehicle	Heavy Vehicle	Motorcycle	Unmotorized	Active Margin
Jl. Gemblongan	.042	.000	.952	.006	1.000
Jl. Bubutan	.024	.000	.969	.006	1.000
Jl. Urip Sumoharjo	.075	.001	.919	.005	1.000
Jl. Diponegoro	.045	.002	.947	.006	1.000
Jl. Embong Malang	.055	.001	.937	.007	1.000
Jl. Kedungdoro	.034	.000	.959	.007	1.000
Jl. Dupak	.077	.001	.914	.008	1.000
Jl. Pemuda	.065	.000	.930	.005	1.000
Jl. Panglima Sudirman	.085	.000	.910	.005	1.000
Jl. Basuki Rahmat	.093	.000	.902	.005	1.000
Mass	.055	.001	.938	.006	

C. Profil Kolom Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Column Profiles

Pus_Nama_Jalan	Pus_Jenis_Kendaraan				
	Light Vehicle	Heavy Vehicle	Motorcycle	Unmotorized	Mass

Jl. Gemblongan	.116	.083	.157	.150	.155
Jl. Bubutan	.061	.084	.143	.137	.138
Jl. Urip	.183	.184	.132	.111	.135
Sumoharjo					
Jl. Diponegoro	.088	.256	.109	.111	.108
Jl. Embong	.091	.182	.092	.109	.092
Malang					
Jl Kedungdoro	.054	.002	.091	.109	.089
Jl. Dupak	.112	.152	.079	.109	.081
Jl. Pemuda	.088	.005	.074	.058	.074
Jl. Panglima	.104	.026	.066	.054	.068
Sudirman					
Jl. Basuki	.102	.027	.058	.050	.061
Rahmat					
Active Margin	1.000	1.000	1.000	1.000	

D. Reduksi Dimensi Antara Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Summary

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
								2
1	.094	.009			.935	.935	.000	.001
2	.022	.000			.053	.987	.000	
3	.011	.000			.013	1.000		
Total		.009	60101.156	.000 ^a	1.000	1.000		

a. 27 degrees of freedom

E. Gambaran Titik Baris Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Overview Row Points^a

Pus_Nama_Jalan	Mass	Score in Dimension	Inertia	Contribution
----------------	------	--------------------	---------	--------------

		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Jl. Gemblongan	.155	-.197	-.079	.001	.064	.043	.963	.037	1.000
Jl. Bubutan	.138	-.444	-.056	.003	.291	.019	.995	.004	.999
Jl. Urip Sumoharjo	.135	.284	.024	.001	.117	.003	.982	.002	.983
Jl. Diponegoro	.108	-.139	.246	.000	.022	.295	.547	.407	.953
Jl. Embong Malang	.092	-.005	.200	.000	.000	.167	.003	.974	.977
Jl. Kedungdoro	.089	-.311	-.120	.001	.091	.057	.925	.033	.957
Jl. Dupak	.081	.303	.203	.001	.079	.150	.857	.092	.948
Jl. Pemuda	.074	.139	-.202	.000	.015	.137	.660	.332	.992
Jl. Panglima Sudirman	.068	.427	-.153	.001	.132	.071	.970	.029	1.000
Jl. Basuki Rahmat	.061	.539	-.144	.002	.189	.057	.983	.017	1.000
Active Total	1.000			.009	1.000	1.000			

a. Symmetrical normalization

F. Gambaran Titik Kolom Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Pusat

Overview Column Points^a

Pus_Jenis_K endaraan	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Light Vehicle	.055	1.261	-.017	.008	.942	.001	1.000	.000	1.000
Heavy Vehicle	.001	.359	5.163	.000	.001	.890	.019	.952	.972
Motorcycle	.938	-.074	-.007	.000	.054	.002	.996	.002	.999
Unmotorized	.006	-.188	.641	.000	.002	.107	.108	.297	.405
Active Total	1.000			.009	1.000	1.000			

a. Symmetrical normalization

G. Perhitungan Manual Jarak Euclidean pada Wilayah Surabaya Pusat

$$\begin{aligned}
d_{11} &= \sqrt{(F_{11} - G_{11})^2 + (F_{12} - G_{12})^2} = \sqrt{(1.261 - (-0.197))^2 + ((-0.017) - (-0.079))^2} = 1.4588 \\
d_{12} &= \sqrt{(F_{11} - G_{21})^2 + (F_{12} - G_{22})^2} = \sqrt{(1.261 - (-0.444))^2 + ((-0.017) - (-0.056))^2} = 1.7046 \\
d_{13} &= \sqrt{(F_{11} - G_{31})^2 + (F_{12} - G_{32})^2} = \sqrt{(1.261 - 0.284)^2 + ((-0.017) - 0.024)^2} = 0.9774 \\
d_{14} &= \sqrt{(F_{11} - G_{41})^2 + (F_{12} - G_{42})^2} = \sqrt{(1.261 - (-0.139))^2 + ((-0.017) - 0.246)^2} = 1.4242 \\
d_{15} &= \sqrt{(F_{11} - G_{51})^2 + (F_{12} - G_{52})^2} = \sqrt{(1.261 - (-0.005))^2 + ((-0.017) - 0.200)^2} = 1.2841 \\
d_{16} &= \sqrt{(F_{11} - G_{61})^2 + (F_{12} - G_{62})^2} = \sqrt{(1.261 - (-0.311))^2 + ((-0.017) - (-0.120))^2} = 1.5746 \\
d_{17} &= \sqrt{(F_{11} - G_{71})^2 + (F_{12} - G_{72})^2} = \sqrt{(1.261 - 0.303)^2 + ((-0.017) - 0.203)^2} = 0.9829 \\
d_{18} &= \sqrt{(F_{11} - G_{81})^2 + (F_{12} - G_{82})^2} = \sqrt{(1.261 - 0.139)^2 + ((-0.017) - (-0.202))^2} = 1.1368 \\
d_{19} &= \sqrt{(F_{11} - G_{91})^2 + (F_{12} - G_{92})^2} = \sqrt{(1.261 - 0.427)^2 + ((-0.017) - (-0.153))^2} = 0.8446 \\
d_{110} &= \sqrt{(F_{11} - G_{101})^2 + (F_{12} - G_{102})^2} = \sqrt{(1.261 - 0.539)^2 + ((-0.017) - (-0.144))^2} = 0.7329 \\
d_{21} &= \sqrt{(F_{21} - G_{11})^2 + (F_{22} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.359 - (-0.197))^2 + (5.163 - (-0.079))^2} = 5.2709 \\
d_{22} &= \sqrt{(F_{21} - G_{21})^2 + (F_{22} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.359 - (-0.444))^2 + (5.163 - (-0.056))^2} = 5.2796 \\
d_{23} &= \sqrt{(F_{21} - G_{31})^2 + (F_{22} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.359 - 0.284)^2 + (5.163 - 0.024)^2} = 5.1394 \\
d_{24} &= \sqrt{(F_{21} - G_{41})^2 + (F_{22} - G_{42})^2} = \sqrt{(0.359 - (-0.139))^2 + (5.163 - 0.246)^2} = 4.9413 \\
d_{25} &= \sqrt{(F_{21} - G_{51})^2 + (F_{22} - G_{52})^2} = \sqrt{(0.359 - (-0.005))^2 + (5.163 - 0.200)^2} = 4.9756 \\
d_{26} &= \sqrt{(F_{21} - G_{61})^2 + (F_{22} - G_{62})^2} = \sqrt{(0.359 - (-0.311))^2 + (5.163 - (-0.120))^2} = 5.3246 \\
d_{27} &= \sqrt{(F_{21} - G_{71})^2 + (F_{22} - G_{72})^2} = \sqrt{(0.359 - 0.303)^2 + (5.163 - 0.203)^2} = 4.9598 \\
d_{28} &= \sqrt{(F_{21} - G_{81})^2 + (F_{22} - G_{82})^2} = \sqrt{(0.359 - 0.139)^2 + (5.163 - (-0.202))^2} = 5.3695 \\
d_{29} &= \sqrt{(F_{21} - G_{91})^2 + (F_{22} - G_{92})^2} = \sqrt{(0.359 - 0.427)^2 + (5.163 - (-0.153))^2} = 5.3156 \\
d_{210} &= \sqrt{(F_{21} - G_{101})^2 + (F_{22} - G_{102})^2} = \sqrt{(0.359 - 0.539)^2 + (5.163 - (-0.144))^2} = 5.3093 \\
d_{31} &= \sqrt{(F_{31} - G_{11})^2 + (F_{32} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.074) - (-0.197))^2 + ((-0.007) - (-0.079))^2} = 0.1427 \\
d_{32} &= \sqrt{(F_{31} - G_{21})^2 + (F_{32} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.074) - (-0.444))^2 + ((-0.007) - (-0.056))^2} = 0.3731 \\
d_{33} &= \sqrt{(F_{31} - G_{31})^2 + (F_{32} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.074) - 0.284)^2 + ((-0.007) - 0.024)^2} = 0.3589 \\
d_{34} &= \sqrt{(F_{31} - G_{41})^2 + (F_{32} - G_{42})^2} = \sqrt{((-0.074) - (-0.139))^2 + ((-0.007) - 0.246)^2} = 0.2618 \\
d_{35} &= \sqrt{(F_{31} - G_{51})^2 + (F_{32} - G_{52})^2} = \sqrt{((-0.074) - (-0.005))^2 + ((-0.007) - 0.200)^2} = 0.2184 \\
d_{36} &= \sqrt{(F_{31} - G_{61})^2 + (F_{32} - G_{62})^2} = \sqrt{((-0.074) - (-0.311))^2 + ((-0.007) - (-0.120))^2} = 0.2624
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d_{37} &= \sqrt{(F_{31} - G_{71})^2 + (F_{32} - G_{72})^2} = \sqrt{((-0.074) - 0.303)^2 + ((-0.007) - 0.203)^2} = 0.4309 \\
d_{38} &= \sqrt{(F_{31} - G_{81})^2 + (F_{32} - G_{82})^2} = \sqrt{((-0.074) - 0.139)^2 + ((-0.007) - (-0.202))^2} = 0.2888 \\
d_{39} &= \sqrt{(F_{31} - G_{91})^2 + (F_{32} - G_{92})^2} = \sqrt{((-0.074) - 0.427)^2 + ((-0.007) - (-0.153))^2} = 0.5213 \\
d_{310} &= \sqrt{(F_{31} - G_{101})^2 + (F_{32} - G_{102})^2} = \sqrt{((-0.074) - 0.539)^2 + ((-0.007) - (-0.144))^2} = 0.6275 \\
d_{41} &= \sqrt{(F_{41} - G_{11})^2 + (F_{42} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.188) - (-0.197))^2 + (0.641 - (-0.079))^2} = 0.7202 \\
d_{42} &= \sqrt{(F_{41} - G_{21})^2 + (F_{42} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.188) - (-0.444))^2 + (0.641 - (-0.056))^2} = 0.7422 \\
d_{43} &= \sqrt{(F_{41} - G_{31})^2 + (F_{42} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.188) - 0.284)^2 + (0.641 - 0.024)^2} = 0.7774 \\
d_{44} &= \sqrt{(F_{41} - G_{41})^2 + (F_{42} - G_{42})^2} = \sqrt{((-0.188) - (-0.139))^2 + (0.641 - 0.246)^2} = 0.3978 \\
d_{45} &= \sqrt{(F_{41} - G_{51})^2 + (F_{42} - G_{52})^2} = \sqrt{((-0.188) - (-0.005))^2 + (0.641 - 0.200)^2} = 0.4775 \\
d_{46} &= \sqrt{(F_{41} - G_{61})^2 + (F_{42} - G_{62})^2} = \sqrt{((-0.188) - (-0.311))^2 + (0.641 - (-0.120))^2} = 0.7707 \\
d_{47} &= \sqrt{(F_{41} - G_{71})^2 + (F_{42} - G_{72})^2} = \sqrt{((-0.188) - 0.303)^2 + (0.641 - 0.203)^2} = 0.6580 \\
d_{48} &= \sqrt{(F_{41} - G_{81})^2 + (F_{42} - G_{82})^2} = \sqrt{((-0.188) - 0.139)^2 + (0.641 - (-0.202))^2} = 0.9049 \\
d_{49} &= \sqrt{(F_{41} - G_{91})^2 + (F_{42} - G_{92})^2} = \sqrt{((-0.188) - 0.427)^2 + (0.641 - (-0.153))^2} = 1.0044 \\
d_{410} &= \sqrt{(F_{41} - G_{101})^2 + (F_{42} - G_{102})^2} = \sqrt{((-0.188) - 0.539)^2 + (0.641 - (-0.144))^2} = 1.0700
\end{aligned}$$

Lampiran 12. Output Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

A. Tabel Korespondensi Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Correspondence Table

Uta_Jenis_Kendaraan	Uta_Nama_Jalan				
	Jl. Perak Barat	Jl. Perak Timur	Jl. Indrapura	Jl. Kedungcowek	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	31853	46159	31019	22692	131723
<i>Heavy vehicle</i>	2469	2061	235	606	5371
<i>Motorcycle</i>	63680	68418	80854	85567	298519
<i>Unmotorized</i>	975	2734	729	0	4438
Active Margin	98977	119372	112837	108865	440051

B. Profil Baris Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Row Profiles

Uta_Jenis_Kendaraan	Uta_Nama_Jalan				
	Jl. Perak Barat	Jl. Perak Timur	Jl. Indrapura	Jl. Kedungcowek	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	.242	.350	.235	.172	1.000
<i>Heavy vehicle</i>	.460	.384	.044	.113	1.000
<i>Motorcycle</i>	.213	.229	.271	.287	1.000
<i>Unmotorized</i>	.220	.616	.164	.000	1.000
<i>Mass</i>	.225	.271	.256	.247	

C. Profil Kolom Jenis Kendaraan dan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Column Profiles

Uta_Jenis_Kendaraan	Uta_Nama_Jalan				
	Jl. Perak Barat	Jl. Perak Timur	Jl. Indrapura	Jl. Kedungcowek	Mass
<i>Light vehicle</i>	.322	.387	.275	.208	.299
<i>Heavy vehicle</i>	.025	.017	.002	.006	.012
<i>Motorcycle</i>	.643	.573	.717	.786	.678
<i>Unmotorized</i>	.010	.023	.006	.000	.010
Active Margin	1.000	1.000	1.000	1.000	

D. Reduksi Dimensi Antara Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Summary

Dimensi on	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig .	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
								2
1	.185	.034			.903	.903	.001	-.030
2	.059	.004			.093	.996	.002	
3	.012	.000			.004	1.000		
Total		.038	16764.746	.000 ^a	1.000	1.000		

a. 9 degrees of freedom

E. Gambaran Titik Baris Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Overview Row Points^a

Uta_Jenis_Kendaraan	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Light vehicle	.299	-.510	-.087	.015	.420	.038	.988	.009	.997
Heavy vehicle	.012	-1.261	2.034	.007	.105	.849	.545	.454	.999
Motorcycle	.678	.276	.014	.010	.279	.002	.999	.001	.999
Unmotorized	.010	-1.900	-.810	.007	.196	.111	.931	.054	.985
Active	1.000			.038	1.000	1.000			
Total									

a. Symmetrical normalization

F. Gambaran Titik Kolom Jenis Kendaraan dengan Ruas Jalan di Wilayah Surabaya Utara

Overview Column Points^a

Uta_Nam a_Jalan	Mass	Score in Dimension		Inerti a	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Jl. Perak Barat	.225	-.198	.398	.004	.048	.600	.434	.561	.995
Jl. Perak Timur	.271	-.563	-.153	.016	.463	.107	.975	.023	.998
Jl. Indrapura	.256	.230	-.252	.004	.073	.275	.709	.274	.983
Jl. Kedungc owek	.247	.559	.067	.014	.416	.019	.992	.005	.997
Active	1.000			.038	1.000	1.000			
Total									

a. Symmetrical normalization

G. Perhitungan Manual Jarak Euclidean pada Wilayah Surabaya Utara

$$\begin{aligned}
d_{11} &= \sqrt{(F_{11} - G_{11})^2 + (F_{12} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.510) - (-0.198))^2 + ((-0.087) - 0.398)^2} = 0.5765 \\
d_{12} &= \sqrt{(F_{11} - G_{21})^2 + (F_{12} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.510) - (-0.563))^2 + ((-0.087) - (-0.153))^2} = 0.0844 \\
d_{13} &= \sqrt{(F_{11} - G_{31})^2 + (F_{12} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.510) - 0.230)^2 + ((-0.087) - (-0.252))^2} = 0.7587 \\
d_{14} &= \sqrt{(F_{11} - G_{41})^2 + (F_{12} - G_{42})^2} = \sqrt{((-0.510) - 0.559)^2 + ((-0.087) - 0.067)^2} = 1.0801 \\
d_{21} &= \sqrt{(F_{21} - G_{11})^2 + (F_{22} - G_{12})^2} = \sqrt{((-1.261) - (-0.198))^2 + (2.034 - 0.398)^2} = 1.9504 \\
d_{22} &= \sqrt{(F_{21} - G_{21})^2 + (F_{22} - G_{22})^2} = \sqrt{((-1.261) - (-0.563))^2 + (2.034 - (-0.152))^2} = 2.2952 \\
d_{23} &= \sqrt{(F_{21} - G_{31})^2 + (F_{22} - G_{32})^2} = \sqrt{((-1.261) - 0.230)^2 + (2.034 - (-0.252))^2} = 2.7293 \\
d_{24} &= \sqrt{(F_{21} - G_{41})^2 + (F_{22} - G_{42})^2} = \sqrt{((-1.261) - 0.559)^2 + (2.034 - 0.067)^2} = 2.6790 \\
d_{31} &= \sqrt{(F_{31} - G_{11})^2 + (F_{32} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.276 - (-0.198))^2 + (0.014 - 0.398)^2} = 0.6106 \\
d_{32} &= \sqrt{(F_{31} - G_{21})^2 + (F_{32} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.276 - (-0.563))^2 + (0.014 - (-0.153))^2} = 0.8551 \\
d_{33} &= \sqrt{(F_{31} - G_{31})^2 + (F_{32} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.276 - 0.230)^2 + (0.014 - (-0.252))^2} = 0.2701 \\
d_{34} &= \sqrt{(F_{31} - G_{41})^2 + (F_{32} - G_{42})^2} = \sqrt{(0.276 - 0.559)^2 + (0.014 - 0.067)^2} = 0.2939 \\
d_{41} &= \sqrt{(F_{41} - G_{11})^2 + (F_{42} - G_{12})^2} = \sqrt{((-1.900) - (-0.198))^2 + ((-0.810) - 0.398)^2} = 2.0868 \\
d_{42} &= \sqrt{(F_{41} - G_{21})^2 + (F_{42} - G_{22})^2} = \sqrt{((-1.900) - (-0.563))^2 + ((-0.810) - (-0.153))^2} = 1.4898 \\
d_{43} &= \sqrt{(F_{41} - G_{31})^2 + (F_{42} - G_{32})^2} = \sqrt{((-1.900) - 0.230)^2 + ((-0.810) - (-0.252))^2} = 2.2014 \\
d_{44} &= \sqrt{(F_{41} - G_{41})^2 + (F_{42} - G_{42})^2} = \sqrt{((-1.900) - 0.559)^2 + ((-0.810) - 0.067)^2} = 2.6102
\end{aligned}$$

Lampiran 13. Output Korespondensi Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

A. Tabel Korespondensi Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

Correspondence Table						
All_Jenis_kendaraan	All_Wilayah					
	Timur	Timur	Barat	Pusat	Utara	Active Margin
Light vehicle	273727	169201	32478	356235	130254	961895
Heavy vehicle	6699	4604	6681	4758	5371	28113
Motorcycle	744561	324552	193380	6025133	298519	7586145
Unmotorized	2503	2956	315	37151	5907	48832
Active Margin	1027490	501313	232854	6423277	440051	8624985

B. Profil Baris Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

Row Profiles

All_Jenis_kendaraan	All_Wilayah					
	Timur	Timur	Barat	Pusat	Utara	Active Margin
<i>Light vehicle</i>	.285	.176	.034	.370	.135	1.000
<i>Heavy vehicle</i>	.238	.164	.238	.169	.191	1.000
<i>Motorcycle</i>	.098	.043	.025	.794	.039	1.000
<i>Unmotorized</i>	.051	.061	.006	.761	.121	1.000
Mass	.119	.058	.027	.745	.051	

C. Profil Kolom Jenis Kendaraan dan Wilayah di Kota Surabaya

Column Profiles

All_Jenis_kendaraan	All_Wilayah					
	Timur	Timur	Barat	Pusat	Utara	Mass
<i>Light vehicle</i>	.266	.338	.139	.055	.296	.112
<i>Heavy vehicle</i>	.007	.009	.029	.001	.012	.003
<i>Motorcycle</i>	.725	.647	.830	.938	.678	.880
<i>Unmotorized</i>	.002	.006	.001	.006	.013	.006
Active Margin	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

D. Reduksi Dimensi Antara Jenis Kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya

Summary

Dimensi	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value	
					Accounted for	Cumulative	Standard Deviation	Correlation
1	.324	.105			.946	.946	.000	-.016
2	.072	.005			.046	.992	.001	
3	.029	.001			.008	1.000		
Total		.111	957734	.000 ^a	1.000	1.000		

a. 12 degrees of freedom

E. Gambaran Titik Baris Jenis Kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya

Overview Row Points^a

All_Jenis_kendaraan	Mass	Score in Dimension	Inertia	Contribution
---------------------	------	--------------------	---------	--------------

an		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
<i>Light vehicle</i>	.112	-	.164	.089	.845	.042	.998	.002	1.000
<i>Heavy vehicle</i>	.003	-	-	.009	.040	.954	.458	.542	1.000
<i>Motorcycle</i>	.880	1.983	4.584	.012	.115	.000	1.000	.000	1.000
<i>Unmotorized</i>	.006	-.024	.212	.001	.000	.004	.001	.021	.023
Active	1.000			.111	1.000	1.000			
Total									

a. Symmetrical normalization

F. Gambaran Titik Kolom Jenis Kendaraan dengan Wilayah di Kota Surabaya

Overview Column Points^a

All_Wilayah	Mass	Score in Dimension		Inertia	Contribution				
		1	2		Of Point to Inertia of Dimension		Of Dimension to Inertia of Point		
					1	2	1	2	Total
Timur	.119	-.867	.147	.029	.276	.036	.985	.006	.991
Timur	.058	-	.156	.031	.292	.020	.997	.003	1.000
Barat	.027	1.277	-	.006	.009	.927	.159	.836	.995
Pusat	.745	.324	.029	.025	.241	.009	.998	.002	1.000
Utara	.051	-	-.112	.020	.182	.009	.970	.002	.972
Active Total	1.000	1.075		.111	1.000	1.000			

a. Symmetrical normalization

G. Perhitungan Manual Jarak Euclidean pada Wilayah di Kota Surabaya

$$d_{11} = \sqrt{(F_{11} - G_{11})^2 + (F_{12} - G_{12})^2} = \sqrt{((-1.567) - (-0.867))^2 + (0.164 - 0.147)^2} = 0.7002$$

$$d_{12} = \sqrt{(F_{11} - G_{21})^2 + (F_{12} - G_{22})^2} = \sqrt{((-1.567) - (-1.277))^2 + (0.164 - 0.156)^2} = 0.2906$$

$$\begin{aligned}
d_{13} &= \sqrt{(F_{11} - G_{31})^2 + (F_{12} - G_{32})^2} = \sqrt{((-1.567) - (-0.322))^2 + (0.164 - (-1.570))^2} = 2.1346 \\
d_{14} &= \sqrt{(F_{11} - G_{41})^2 + (F_{12} - G_{42})^2} = \sqrt{((-1.567) - 0.324)^2 + (0.164 - 0.029)^2} = 1.8956 \\
d_{15} &= \sqrt{(F_{11} - G_{51})^2 + (F_{12} - G_{52})^2} = \sqrt{((-1.567) - (-1.075))^2 + (0.164 - (-0.112))^2} = 0.5642 \\
d_{21} &= \sqrt{(F_{21} - G_{11})^2 + (F_{22} - G_{12})^2} = \sqrt{((-1.983) - (-0.867))^2 + ((-4.584) - 0.147)^2} = 4.8613 \\
d_{22} &= \sqrt{(F_{21} - G_{21})^2 + (F_{22} - G_{22})^2} = \sqrt{((-1.983) - (-1.277))^2 + ((-4.584) - 0.156)^2} = 4.7920 \\
d_{23} &= \sqrt{(F_{21} - G_{31})^2 + (F_{22} - G_{32})^2} = \sqrt{((-1.983) - (-0.322))^2 + ((-4.584) - (-1.570))^2} = 3.4421 \\
d_{24} &= \sqrt{(F_{21} - G_{41})^2 + (F_{22} - G_{42})^2} = \sqrt{((-1.983) - 0.324)^2 + ((-4.584) - 0.029)^2} = 5.1577 \\
d_{25} &= \sqrt{(F_{21} - G_{51})^2 + (F_{22} - G_{52})^2} = \sqrt{((-1.983) - (-1.075))^2 + ((-4.584) - (-0.112))^2} = 4.5630 \\
d_{31} &= \sqrt{(F_{31} - G_{11})^2 + (F_{32} - G_{12})^2} = \sqrt{(0.206 - (-0.867))^2 + ((-0.005) - 0.147)^2} = 1.0841 \\
d_{32} &= \sqrt{(F_{31} - G_{21})^2 + (F_{32} - G_{22})^2} = \sqrt{(0.206 - (-1.277))^2 + ((-0.005) - 0.156)^2} = 1.4915 \\
d_{33} &= \sqrt{(F_{31} - G_{31})^2 + (F_{32} - G_{32})^2} = \sqrt{(0.206 - (-0.322))^2 + ((-0.005) - (-1.570))^2} = 1.6511 \\
d_{34} &= \sqrt{(F_{31} - G_{41})^2 + (F_{32} - G_{42})^2} = \sqrt{(0.206 - 0.324)^2 + ((-0.005) - 0.029)^2} = 0.1198 \\
d_{35} &= \sqrt{(F_{31} - G_{51})^2 + (F_{32} - G_{52})^2} = \sqrt{(0.206 - (-1.075))^2 + ((-0.005) - (-0.112))^2} = 1.2859 \\
d_{41} &= \sqrt{(F_{41} - G_{11})^2 + (F_{42} - G_{12})^2} = \sqrt{((-0.867) - (-0.105))^2 + (0.212 - 0.147)^2} = 0.8461 \\
d_{42} &= \sqrt{(F_{41} - G_{21})^2 + (F_{42} - G_{22})^2} = \sqrt{((-0.024) - (-1.277))^2 + (0.212 - 0.156)^2} = 1.2544 \\
d_{43} &= \sqrt{(F_{41} - G_{31})^2 + (F_{42} - G_{32})^2} = \sqrt{((-0.024) - (-0.322))^2 + (0.212 - (-1.570))^2} = 1.8067 \\
d_{44} &= \sqrt{(F_{31} - G_{41})^2 + (F_{32} - G_{42})^2} = \sqrt{((-0.024) - 0.324)^2 + (0.212 - 0.029)^2} = 0.3926 \\
d_{45} &= \sqrt{(F_{31} - G_{51})^2 + (F_{32} - G_{52})^2} = \sqrt{((-0.024) - (-1.075))^2 + (0.212 - (-0.112))^2} = 1.1007
\end{aligned}$$

(Halaman ini sengaja di kosongkan)

Lampiran 14. Surat Pernyataan Data Sekunder**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS:

nama : Miranda Ita Febrina

NRP : 1314030024

menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari:

sumber : Laporan Survey Kinerja Lalu Lintas Tahun 2016 Tahap 1

keterangan : Data Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata di Kota Surabaya Tahun 2016

Surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

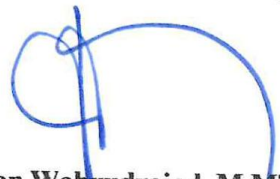
Surabaya, Juni 2017

**Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir**



Ir. Mutiah Salamah Chamid, M.Kes
NIP. 19571007 198303 2 001

**Mengetahui,
Kepala Dishub Kota Surabaya**



Ir. Irvan Wahyudrajad, M.MT
NIP. 196802151994031008



Miranda Ita Febrina
NRP. 1314030024



PEMERINTAH KOTA SURABAYA DINAS PERHUBUNGAN

Jl. Dukuh Menanggal No. 1 Surabaya - 60234
Telp. (031) 8295324, 8295332 Fax(031) 8288315

SURAT - KETERANGAN

Nomor : 072 / 14382 / 436.7.14 / 2017

1. Yang bertanda tangan dibawah ini :

- a. Nama : A.A.GDE DWI DJAJAWARDANA,ST,MT
- b. NIP : 196907261996021001
- c. Pangkat / Gol. : Pembina Tingkat I / IVb.
- d. Jabatan : Sekretaris

Dengan ini menerangkan bahwa :

- a. Nama : Miranda Ita Febrina
- c. Pekerjaan : Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- d. Tema Penelitian : Analisis Faktor Mengenai Kemacetan Lalu Lintas Di Surabaya Selatan.

- 2. Yang bersangkutan telah melakukan Penelitian di Kantor Dinas Perhubungan Kota Surabaya Jl. Dukuh Menanggal No. 1 Surabaya Pada Bidang Lalu Lintas Selama Januari s.d. Pebruari 2017.
- 3. Demikian Surat Keterangan ini untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Surabaya, 21 JUN 2017



A.A.GDE DWI DJAJAWARDANA,ST,MT
Pembina Tingkat I
NIP 196907261996021001

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Miranda Ita Febrina, dilahirkan di Madiun, 14 Februari 1996, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak Soeharsono dan Ibu Sudarsih yang bertempat tinggal di Jl. Pagesangan Agung I No 66 Surabaya. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN Menanggal 601 Surabaya, SMP GIKI 2 Surabaya, dan SMA Hang Tuah 2 Sidoarjo.

Penulis lulus dan diterima di Jurusan Statistika Bisnis Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui seleksi ujian masuk DIII Reguler pada tahun 2014 dan terdaftar dengan Nomor Registrasi Pokok (NRP) 1314030024.

Selama masa perkuliahan, penulis pernah mengikuti kegiatan kemahasiswaan bola basket di ITS, menjadi delegasi jurusan dalam kegiatan non akademis Intern FMIPA, pernah menjadi panitia STATION (Statistics Competition) sebagai *sponsorship* dan panitia Gerigi ITS 2016 sebagai Kakak Pendamping Simulasi. Penulis juga pernah menjadi Mahasiswa Mandiri Jawa Pos Koran divisi *marketing* dan mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa yang telah didanai. Penulis sempat melakukan kerja praktek di PT Tirta Investama DC Rungkut Surabaya. Apabila ada kritik dan saran tentang Tugas Akhir ini, dapat menghubungi penulis melalui email mirandafebrina14@gmail.com. Terimakasih ☺